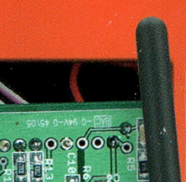
Le magazine des radiocommunications et des nouvelles technologies
Communications électroniques

# ONDES Magazine

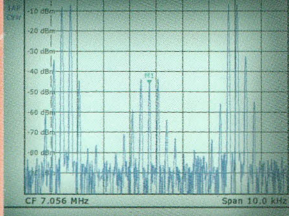
Ondes Magazine N°27
N°27 AOÛT/SEPTEMBRE 2006

## AstroRadio 2006



## A REALISER

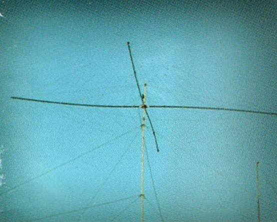
- DDS 0 à 60 MHz
- Récepteur 0-30 MHz pas cher





## BOITE A IDEES

- Transceiver décamétrique à moins de 100€
- SDR sans PC : le retour du phasing



## Une Spiderbeam en expédition

## Antenne de poche 7/21 MHz

## Alimentez vos stations à l'éolienne

## Comprendre les AMPLIS DE PUISSANCE



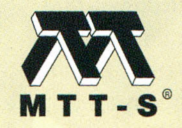


N°27 - Août / Septembre 2006
France METRO 5,00 - DOM 5,80 - BEL 5,70
LUX 5,70 MAR 55DH - CAN 8,00 $ CA

SIX JOURS ■ UNE EXPOSITION ■ QUATRE CONFERENCES

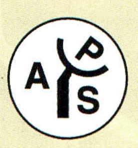



EuMA
European Microwave Association




Avalisé par:




Soutenu par:




Platinum Sponsor:




Organisé par:




Publication Officielle:




# Faites équipe avec l' EuMW2006

Un nouveau site, une nouvelle localisation et une configuration élargie: la ville de Manchester United Football Club accueille la 9ème European Microwave Week.

Maintenant étendue à SIX jours la semaine a UN but – offrir QUATRE vigoureuses, nerveuses et stimulantes series de conférences complétées par UNE exposition reconnue présentant des intervenants internationaux et proposant un programme de rencontres palpitantes. La première manifestation européenne dans le RF et les Microwaves se jouera au G-Mex/MICC Complex du 10 Septembre au 15 Septembre, elle présentera les dernières tendances et développements qui élargissent le champ d'application des Microwaves

## L'EXPOSITION

L' Exposition European Microwave est au centre de la semaine.

- **Les sociétés internationales leaders — des contacts avec les tous premiers noms de l'industrie mondiale .**
- **À la pointe de la technologie — les exposants présenteront leurs toutes dernières innovations, feront des démonstrations aux visiteurs et leur donneront l'occasion de parler technique avec des experts.**
- **Les ateliers techniques — des avis techniques de première main et des conseils par les experts.**

## LES CONFERENCES

Le choix entre 4 cycles distincts mais complémentaires:

- **European Microwave Conference (EuMC) – 10-15 Septembre**
- **European Conference on Wireless Technology (ECWT)– 10-12 Septembre**
- **European Microwave Integrated Circuits Conference (EuMIC)– 10-13 Septembre**
- **European Radar Conference (EuRAD)– 13-15 Septembre**

# INSCRIVEZ – VOUS !

**Pour s'inscrire comme délégué ou visiteur allez sur le site :**

**www.eumw2006.com**



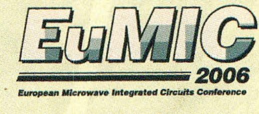

The 36th European Microwave Conference




The European Conference on Wireless Technology




European Radar Conference




Formerly GAAS Symposium





En cette période estivale nous avons voulu vous faire partager quelques moments passés autour du fer à souder. Vous pourrez ainsi retrouver des rubriques d'initiation mais aussi de réalisations. Les antennes et les nouvelles technologies sont bien entendu au rendez-vous. Depuis quelques numéros déjà nous vous parlons de SDR et de DDS. Pour le premier, les réalisations vont bon train tandis que nous assistons dans ce numéro à la réalisation d'un DDS tout à fait capable de remplacer n'importe quel VFO. Nous nous sommes lancé également dans l'expérimentation de différentes structures de phasing, tant en émission qu'en réception et ce, avec ou sans le recours d'un ordinateur. Une toute petite antenne de poche avec un véritable tore 4C6 vous est également proposée pour vos déplacements en QRP mais aussi pour vos installations en fixe. Elle est basée sur le principe du système D à moindre coût.

**De quoi passer ses vacances autour du fer à souder et réaliser des l'expérimentations.**

Pour ce qui concerne l'actualité radioamateur je suis consterné de voir l'acharnement de certains OM à vouloir systématiquement enfoncer un clou dans une planche pourrie... Au risque de la voir se briser à jamais. Je parle bien entendu de tout ce que l'on voit passer à propos du salon d'Auxerre et de l'affaire ADRASEC. Pour cette dernière, tous ceux qui s'acharnent, la hargne chevillée au corps, sur les responsables reconnus laissent faire ces agissements depuis des années déjà. En conséquence, ils sont eux aussi responsables, ne rien dire est souvent consentir, en tout cas convenir du bien fondé des actes, bons ou mauvais. Après que certains se soient enflammés autour de ces écarts associatifs je pense qu'il est devenu plus sage de rentrer laver son linge en famille plutôt que de montrer la face cachée de nos activités. Comme le dit un ami, l'ennemi du radioamateur est le radioamateur lui-même. Avant de faire le ménage chez les autres il semble préférable de le faire correctement chez soi. Qui peut se vanter d'être parfait ?

**Mais surtout, y-a-t-il une place à prendre à voir tant d'acharnement ?**

Pour Auxerre, que les exposants et les visiteurs se rassurent, le salon aura bien lieu car il doit avoir lieu. Pour ce faire, il doit continuer à accueillir des exposants européens, il n'y a plus suffisamment de potentiel en France pour faire vivre **un salon en autarcie**. Aujourd'hui, si nous n'allons pas à l'Europe, l'Europe ne viendra pas à nous. Chose quand même paradoxale que ce rejet systématique de l'Europe par certains alors que ceux-là mêmes n'hésitent pas un seul instant à aller exposer dans les pays européens.

Hamexpo est une entreprise difficile à mener à bien et il faut être conscient du fait que si elle veut gagner elle doit éviter de perdre de l'argent. Cela étant, il ne faut pas non plus des prix de stands hors de portée des exposants.

**Pour durer, HAMEXPO doit s'européaniser !**
**Importer des talents, exporter des savoirs.**

Pour le CPL, aucune action associative n'est à constater, si ce n'est de plus en plus de cas de brouillages mais apparemment personne ne lève le petit doigt. Et pourtant, les rapports de mesures ne manquent pas auprès d'OM que nous avons vus autour d'une table à Astroradio 2006.

**Bonne nouvelle** quand même à propos des matériels militaires. Madame la Ministre de la Défense a répondu au Député des Alpes-Maritimes afin de l'informer d'une suite favorable à sa requête. Cette dernière consistait à appuyer le fait que l'usage de matériels de radiocommunications de collection ne devienne pas impossible sans tracasseries administratives.

Enfin, je vais répondre ici à une question récurrente à propos de 100% Radioamateur. Nous avons arrêté sa diffusion sur le Web afin de satisfaire les demandes des lecteurs d'Ondes Magazine ne disposant pas d'Internet. Ainsi, ils se voyaient floués d'un deuxième magazine qu'ils ne pouvaient pas lire alors qu'ils achetent Ondes Magazine en kiosques. Nous avons donc voulu les satisfaire en incluant tous nos articles destinés à 100% dans Ondes Magazine. Cela répond à différentes questions et lorsque j'entends que 100% s'arrête car gratuit, j'aimerais rétorquer que 48 milles téléchargements sur 4 numéros me paraît être un merveilleux score dans notre petit monde...

Bonne lecture de ce numéro et bonnes vacances.

73, Philippe, F1FYY

**Index des annonceurs par ordre d'apparition**


Kenwood .......... 02
European Microwaves week .......... 03
J.M.S.C. / WINRADIO .......... 07
SELDEC .......... 07
Monitoring Monthly .......... 08
ELAD / INTERTECH .......... 08
Radio 33 .......... 09
Pylônes DEKERF .......... 09
MesurExpo .......... 09
GES .......... 23
BHI UK Limited .......... 38
SELECTRONIC .......... 39
FLEX-RADIO SYSTEM .......... 51
AOR .......... 55
HAMEXPO 2006 .......... 64
GES .......... 66
Forum de l'Électronique .......... 67
ICOM FRANCE .......... 68



ONDES Magazine

**Bimestriel N°27**
**Août/Septembre 2006**
**Ondes Magazine** est une publication de
**BPI Editions - Les Combes**
**87200 St. Martin-de-Jussac**
**RCS Limoges 450 383 443**
**APE 221E**
**ISSN 1634-2682**
**Tél./Fax : 05 55 02 99 89**

**Directeur de la publication**
Jean-Philippe Buchet, F5GKW
*info@ondesmagazine.com*

**Directeur de la rédaction**
Philippe Bajcik, F1FYY
*redac@ondesmagazine.com*

**Rédacteur en chef**
Philippe Bajcik, F1FYY
*redac@ondesmagazine.com*

**Rédacteur en chef adjoint**
Mark Kentell, F6JSZ
*studio@ondesmagazine.com*

**Rédacteurs**
Eric, FØEJP (Initiation),
Philippe Pontoire, F5FCH (Personnages)

**Correspondants**
Belgique ON7MH, Canada VA2PV et VE2BQA, Sénégal 6W7RP, Suisse HB9HLM, Maroc HB9HLM

**Ont collaboré à ce numéro :**
F6HQY, F4EHB, F4DTL, F4CKE, VE2OSK, F5EG, F1APJ, F6IRF, ON5MQ, F1NFY, F6IIE, F4BQR, F5LBD, F6ILG, F1GIL, HB9DTX, F5PC, F5DL, ON4LDL, F5IVX, YU1LM

**Le Studio : production / PAO**
**Philippe Bajcik** (PAO/PROD)
*redac@ondesmagazine.com*
**Mark Kentell** (graphisme)
*studio@ondesmagazine.com*

**Photographes**
Ph. Bajcik, M. Kentell

**Dessins Illustrations**
Olivier Chodorge

**Publicité**
Jean-Philippe Buchet
Tél./Fax : 05 55 02 99 89

**Gestion, inspection des ventes**
MEDIA 10 Toulouse
Tél. 05 62 87 83 01
Fax : 05 34 56 98 18
**Distribution** MLP (1553)
**Commission paritaire**
0709 K 81928
**Dépôt légal** à parution

**Imprimé en Espagne par**
Graficas Monterreina SA,
28320 Madrid





**Station officielle F8KHC**

**Belles Pages International Editions**




SARL de Presse
au capital de 20 000€
Principaux sociétaires :
Jean-Philippe Buchet,
Philippe Bajcik,
Bertrand Buchet

**www.ondesmagazine.com**

# SOMMAIRE • N°27 AOUT-SEPTEMBRE 2006

## TECHNIQUES


• Comprendre :
l'amplification de puissance............. 10 à 15
• Modifications d'un amplificateur :
300 watts à la clef sur 144 MHz.......... 18 à 21
• Transceiver SDR avec des composants
de récupération :
l'émetteur................................ 24 à 29
• Revitaliser les transceivers :
rajouter un DDS et
récepteur 0 à 30 MHz pas cher .......... 30 à 35
• Boîte à idées : réaliser un transceiver
ultra performant pour 100 euros et
SDR sans PC.............................. 36 à 39
• NE602 et Cie :
le NE605, calcul et adaptation
de son circuit d'entrée................... 40 à 41
• Antennes :
réaliser une antenne de poche
bibande 7/21 MHz ....................... 42 à 45


## MATERIELS


• DEUX AVANT-PREMIÈRES :
Récepteur 9 kHz à 30 MHz
Winradio G313e SDR/USB............... 06
ICE91 DSTAR............................ 16


## PRÉSENTATIONS


• Récepteur 0-30 MHz DRT1 ............. 08


## REPORTAGES


• EME au Sénégal......................... 46 à 48
• Trafic radio fluvial F6HZF .............. 49
• Énergies renouvelables :
la station de F5IVX ...................... 50 à 51
• ASTRORADIO 2006 ...................... 52 à 53
• Hameuro 2006............................ 54
• Brescou 2006 :
mise en oeuvre des antennes
Spiderbeam et Center-fed............... 56 à 57
• INVENTIONS :
qui a inventé la Yagi...................... 58 à 59


## PERSONNAGES


• Voyage au pays des kangourous :
Dominique VK2SX ........................ 60 à 61


## MAGAZINE


• Pub associatives : l'ARP75............. 17
l'UTF ...................................... 22
• Les petites annonces.................... 64

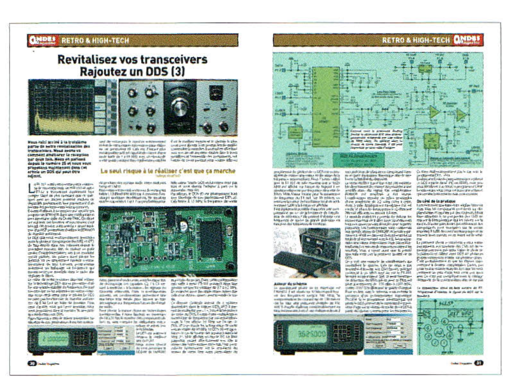

→ 10

**L'amplification des signaux a lieu à plusieurs niveaux dans un émetteur.**
Le dernier étage est celui qui donne la dernière touche au signal avant de l'envoyer vers l'antenne.



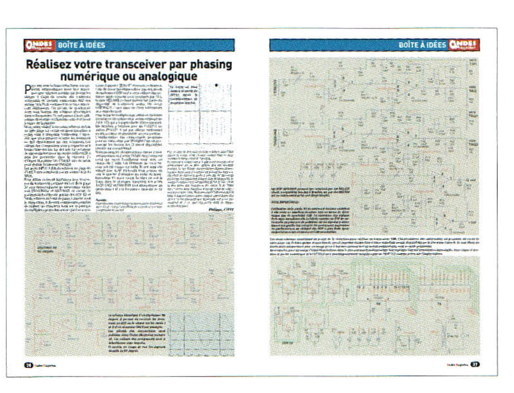

→ 30

**Nous voici arrivé à la troisième partie de notre revitalisation des transceivers.**
Nous vous proposons dans cet article un DDS




→ 36

**Transceiver 0 à 30 MHz ultra performant pour 100 euros.**
Nous vous proposons dans cette boîte à idées les schémas d'un dispositif de phasing.




→ 42

**Antenne de poche ou verticale 7 et 21 MHz.**
A l'invitation d'un véritable tore ferrite et 20 mètres de fils nous avons réalisé cette antenne bibande.




→ 58

**Qui a inventé l'antenne "Yagi"?**
Elle a fait le tour du monde avec ses applications qui sont presque illimitées.



# Récepteur HF Winradio G313e à DSP




**Ce récepteur bénéficie des tous derniers perfectionnements technologiques. Son coeur repose sur une structure à double changement de fréquence. Il permet dans sa version « de base » d'écouter et de mesurer tout signal entre 9 kHz à 30 MHz, 180 MHz en option.**

Il s'agit d'un récepteur à DSP intégré et traitement SDR par le PC. Une prise USB est employée comme média pour réunir les deux, aucune liaison avec la carte son du PC n'est nécessaire, l'USB transporte tout, l'audio et les commandes du récepteur.

Le verbe « mesurer » utilisé plus haut n'est pas galvaudé car, contre toute attente, nous avons vérifié la calibration de l'indicateur de niveau en mode « dBm » avec le générateur SML de R&S. Dans une plage d'entrée comprise entre -20dBm à -130dBm la lecture est à +/- 2dB référencé sur l'affichage du SML. Ces résultats permettent d'envisager des lectures précises dans de nombreux domaines expérimentaux chez l'amateur ou de contre-mesure et ce, avec une dynamique de 110dB. Il est par ailleurs possible de lancer un processus de calibration du S-mètre.

Du côté des signaux faibles nous avons été surpris dans ce domaine également. Le seuil minimum de réception (SMD) est aussi bas que -130dBm dans une bande passante de 1 kHz. Les télégraphistes y verront là une main tendue pour étendre leurs possibilités en liaisons QRP. Tout comme les passionnés de SSB qui bénéficieront d'un seuil de sensibilité exceptionnel. Ce récepteur est très silençieux, à tel point que l'on se demande s'il est en fonction. En fait, sa conception est soignée et optimisée.

Pour les signaux forts maintenant, à partir de -20 dBm à l'entrée on voit apparaître sur



l'écran des produits d'intermodulation mais il faut au moins un signal 10dB supérieur pour commencer par entendre de la distorsion sur les signaux audio. Par son efficacité ce récepteur est très surprenant.

Son installation est aussi simple que de brancher les câbles d'alimentation, USB au PC et l'antenne. Tout se passe en un seul clic de la souris et l'on peut enfin s'ouvrir la fenêtre vers les radiocommunications du monde entier.

La qualité de reproduction est vraiment impeccable, même avec un PC peu performant comme le DELL 733 MHz dont nous disposons pour ces tests.

Le récepteur est capable de démoduler tous les signaux connus dont la DRM si l'on acquiert l'option logicielle. Ce récepteur devient le partenaire idéal de votre PC portable.



## Son principe en deux mots

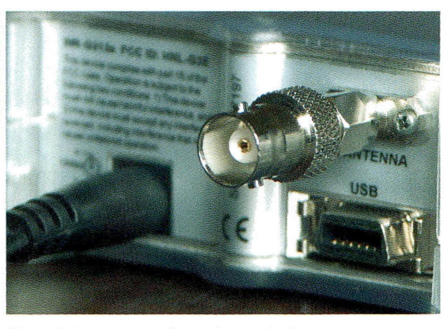
Comme vu plus haut le G313e est basé sur un récepteur à double changement de fréquence. La première est centrée sur 45 MHz alors que la seconde est à 16 kHz. L'étage le plus proche de l'antenne est composé de filtres de bandes, d'un atténuateur 10 dB et d'un préamplificateur, tous commutables.

Le premier mélangeur reçoit les fréquences de l'oscillateur local comprises entre 45 à 75 MHz pour la version 0-30 MHz (jusqu'à 225 MHz pour la version 0-180 MHz). Le premier étage FI comporte un amplificateur à gain variable précédé par un filtre à quartz à 4 pôles doté d'une largeur de 15 kHz.

Un deuxième mélange intervient avant de récupérer la dernière valeur de FI sur 16 kHz (ajustable de 12 à 22 kHz selon les applications). À ce stade on pourrait très bien l'envoyer sur la carte audio du PC. Elle est en fait numérisée et échantillonnée par un convertisseur A/D de 16 bits à 64 kHz.

On retrouve enfin un DSP qui assure les traitements de base ainsi que de l'interface USB. Il semblerait qu'une option matérielle permette de sortir directement les signaux audio, c'est à confirmer.

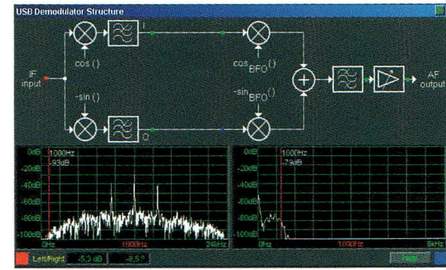
Nous voici donc arrivés à la fin de cette présentation mais il n'y a guère plus à en savoir de cet appareil. Nous pensons avoir été suffisamment démonstratif du plaisir que nous avons eut en l'utilisant.




Parmi les autres fonctions de base vous pouvez trouver : un notch ajustable, un PBT, des bandes passantes variables. Toutes les commandes y sont regroupées et même un analyseur de spectre assez complet.

Certaines de ses fonctions permettent de mesurer les déviations FM, la profondeur de modulation en AM, le THD et SINAD. Autant vous dire que cet appareil et son logiciel sont particulièrement attractifs.

Philippe, F1FYY









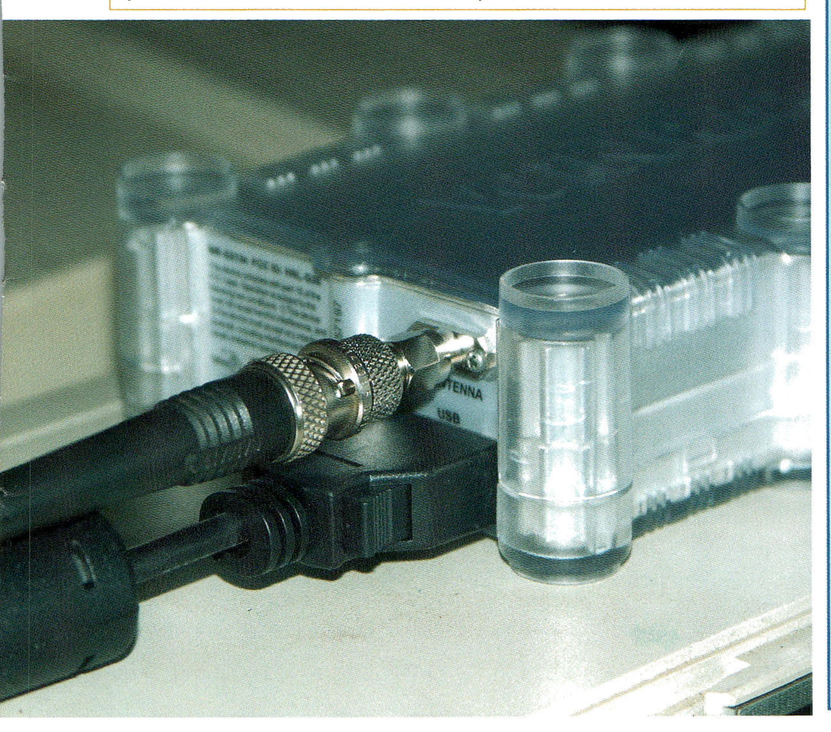




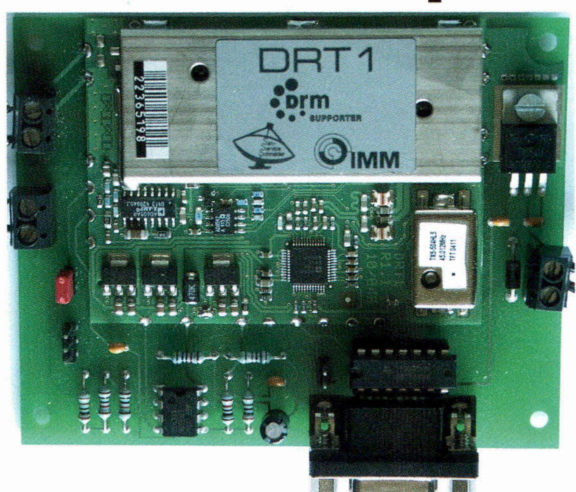


## Monitoring Monthly

Superbe magazine Anglais édité par Kevin Nice. Destiné aux pasionnés de radiocommunications, en particulier pour les écouteurs. Avec son dos carré, sa véritable couverture et son papier de qualité, ce magazine maîtrise son sujet et le lecteur se plonge dans un monde merveilleux. La qualité de son contenu est à la hauteur de la qualité de son contenant. Très belle publication à découvrir.



# Récepteur HF OEM DRT1




**Fabriqué en Allemagne, ce récepteur 0 à 30 MHz n'est pas un produit fini au sens commun du terme "plug & play". Il s'agit d'une platine destinée à être embarquée dans un projet final. Elle pourra également servir pour expérimenter les dommaines de la DRM, du SDR mais également la programmation des DDS.**

Le produit se décline en deux versions :

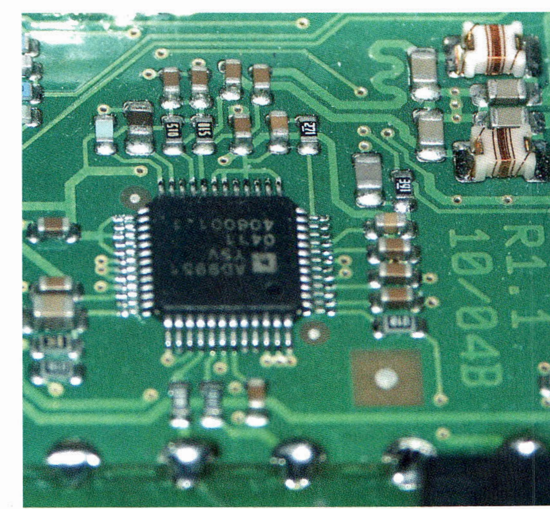
-Le module seul incluant le récepteur DRT1 et son DDS.

-Le module précédent et la carte électronique regroupant tous les systèmes d'interfaçages avec l'orinateur, l'antenne et l'alimentation.

Le choix de la première version implique la réalisation du système d'interface avec la régulations de l'alimentation et la gestion du port RS232. Tous les schémas sont livrés dans la notice pour mener à bien ces opérations. La liaison avec le PC se réalise avec un câble "port COM", le logiciel qui anime ce récepteur est disponible sur le site www.g8jcf.dyndns.org.

La sortie FI vers la carte audio est un système devenu classique centré sur 12 kHz. En revanche, la particularité de ce récepteur est de pouvoir devenir adaptable selon les besoins spécifiques. On peut ainsi demander une FI jusqu'à 2 MHz. En ce cas, il sera impossible d'opérer un traitement via la carte audio, des DSP deviendront nécessaires.

La sensibilité est excellente avec un seuil de l'ordre de -125 dBm mais c'est surtout sur la capacité de ce récepteur à recevoir des




signaux forts qu'il se distingue. Son IP3 est mesuré à + 13 dBm. Cela le place parmi les très bons récepteurs du moment avec sa dynamique d'usage de 110 dB. Le programme de G8JCF permet de démoduler tous les signaux mais est plus particulièrement adapté pour la DRM. Une liste de ces stations est disponible dans le programme lui-même et on les sélectionne d'un simple clic. Pour plus de renseignements et connaître sa disponiblité, contactez la rédaction.

Philippe, F1FYY



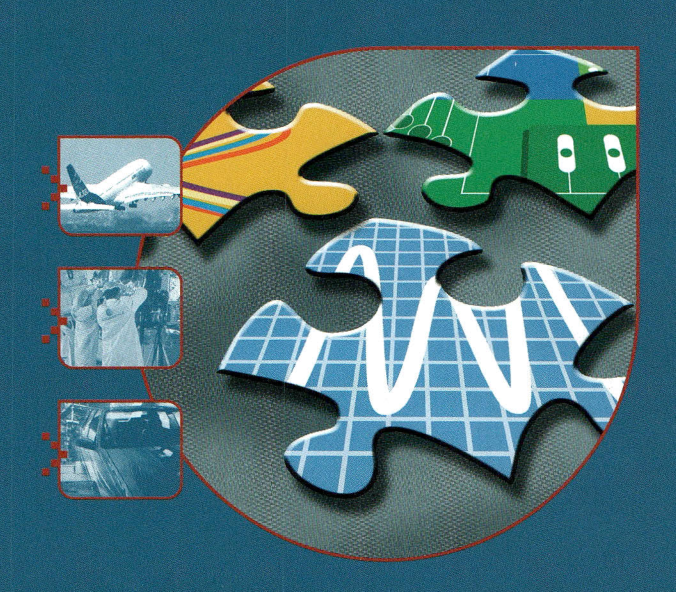

**Radio 33 sera présent au salon de Marennes**






Mesurexpo

Le salon de l'instrumentation pour la recherche, les essais et l'industrie



L'événement Puissance 3 au service de l'Innovation Technologique

NOUVEAU

**Mesurexpo accueille Astelab :**
- un Espace Laboratoires d'Essais dédié
- un Colloque

aste

**17 - 18 - 19 octobre 2006**
Paris-Expo • Porte de Versailles
Hall 7.3

Même lieu, mêmes dates
FORUM DE L'ÉLECTRONIQUE
OPTO

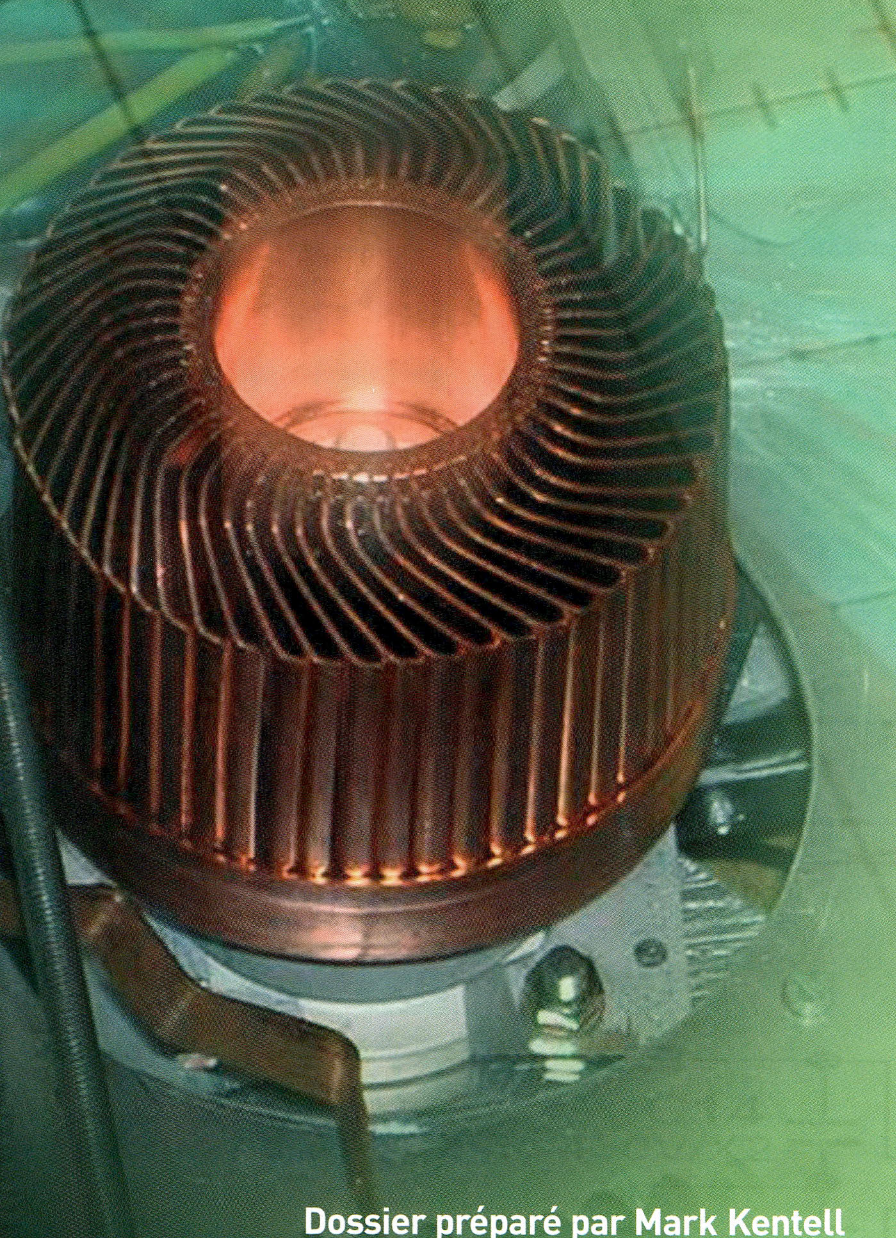
**Badge gratuit sur :**
www.mesurexpo.com
mot de passe : PUB50

FORUM DE L'ELECTRONIQUE - MESUREXPO - OPTO 2006
1, rue du Parc - F - 92593 Levallois-Perret Cedex
e-mail : mesurexpo@exposium.fr



# Amplification de PUISSANCE

**L'amplification des signaux a lieu à plusieurs niveaux dans un émetteur. Le dernier étage est celui qui donne la dernière touche au signal avant de l'envoyer vers l'antenne. C'est le PA, comme Power Amplifier. Celui-ci est parfois complété par un amplificateur externe qui multipliera encore la puissance du signal. Comment multiplie-t-on la puissance ? Comment fonctionne un amplificateur ? Quelles sont ses caractéristiques essentielles ? Que choisir entre les tubes à vide ou les transistors? La vie est trop courte pour le QRP !**



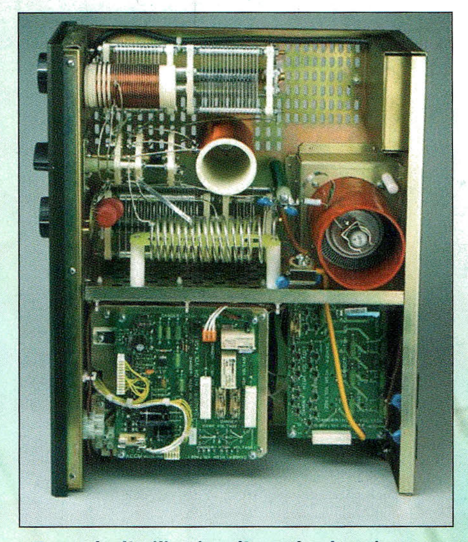
**Dossier préparé par Mark Kentell avec Philippe Bajcik**

De nombreuses applications font appel à l'amplification des signaux radiofréquences (RF). Chacune d'elles présente des besoins particuliers en termes de fréquence, bande-passante, puissance, rendement, linéarité… et de coût. Un signal peut être généré et amplifié à travers une large panoplie de moyens utilisant autant de technologies différentes.
Un amplificateur de puissance RF (ou "PA" dans le texte) est un circuit permettant de convertir un signal de puissance X en un signal de puissance supérieure à X. Il existe une grande variété d'amplificateurs de puissance et l'amplification linéaire n'est pas la seule technologie à considérer, comme nous allons le voir.
Dans le cadre des applications radioamateurs, les techniques d'amplification sont très variées : des VLF aux micro-ondes, de la téléphonie aux modes digitaux, les puissances varient beaucoup (en fonction de la réglementation aussi) allant de quelques milliwatts à plusieurs centaines de watts. Il n'existe, de fait, aucun moyen unique et fiable pour amplifier des signaux RF pour tout le spectre radioélectrique et pour tous les modes de transmission que l'on y utilise. Il faut adapter la technique d'amplification à la bande de fréquences et au mode de modulation que l'on compte adopter à ladite fréquence.

## Ce que nous enseigne l'histoire

L'amplification des signaux RF a toujours été au cœur des préoccupations des gens de radiocommunication. Aux débuts de la radioélectricité, l'énergie RF était générée par des étincelles ou des arcs électriques au moyen d'alternateurs. Ces émetteurs à technologie simple (pour ne pas dire "bruts") étaient relativement peu coûteux et pouvaient produire des puissances atteignant plusieurs kilowatts à des fréquences basses situées dans les gammes des grandes et moyennes ondes.
Vinrent les découvertes de Poulsen, dont l'émetteur à arcs exhibait une résistance négative lui permettant d'opérer en CW presque pure. L'arc était généré à chaque cycle, aidé par un champ magnétique et des ions d'hydrogène et quelque substance comme de l'alcool. De tels émetteurs pouvaient atteindre des puissances de 1MW (mégawatt) en ondes longues.
La technique de l'alternateur repose sur un générateur de courant alternatif doté d'un grand nombre de pôles. Les alternateurs de Fessenden et de Tesla étaient capables de fonctionner en grandes ondes, grâce au concours d'Alexanderson qui développa cette technologie. La fréquence était ajustée en faisant varier la vitesse de rotation de l'alternateur, et de tels émetteurs pouvaient délivrer jusqu'à 200 kW de puissance RF. Cette technologie pourtant ancienne est encore opérationnelle en Suède, à la station **SAQ**, dont les installations sont parfois utilisées par des radioamateurs à titre historique.
Lee De Forest mit son grain de sel dans l'affaire lorsqu'il présenta le premier tube électronique à vide, qui permettait de mieux contrôler les signaux générés. De tels tubes permettaient, vers 1920, sous la houlette du fabricant RCA, de générer des signaux en CW pure et ils permirent également d'exploiter des fréquences plus élevées. A l'attention de nos plus jeunes lecteurs, on peut considérer le tube à vide comme une ampoule électrique contenant, à la place du filament, un transistor de type FET (Field Effect Transistor) et un circuit de chauffage. C'est de ce concept unique que sont nées les "classes" d'amplification (principalement A, B et C), entre les années 1920 et 1970. Mais les tubes sont encore d'actualité, notamment pour des puissances de l'ordre de plusieurs kilowatts en HF et en VHF, mais aussi dans des domaines professionnels comme la radiodiffusion (que croyez-vous ce qui se cache sous les antennes "Alliss" sur le site TDF d'Issoudun ? Sûrement pas des transistors géants !).
Les années 1960, à défaut d'être celles de la naissance du rock n'roll et des amplis de guitare à tubes, virent la naissance des premiers transistors qui allaient non seulement révolutionner l'amplification de puissance, mais l'électronique dans tout ce qu'elle avait de concevable. Le fameux 2N6093, fabriqué par RCA (encore eux), pouvait délivrer jusqu'à 75 watts en BLU HF. Les MOSFET sont apparus en 1974, tandis que les GaAsFET permirent l'amplification des signaux dans la partie inférieure des micro-ondes dès la fin des années 1970.
Ces dispositifs permirent l'emploi de tensions plus faibles qu'avec les tubes, mais des courants plus élevés, et des résistances de charge plus faibles. L'élaboration de systèmes toujours plus efficaces permit la fabrication de PA pouvant fonctionner au-delà de deux décades sans faire appel à un quelconque système d'accord en fréquence. Et, puisque les transistors sont des composants sensibles à la température, il fallut développer des circuits de polarisation pour les amplificateurs linéaires transistorisés. Les amplificateurs opérationnels et autres circuits intégrés ont ensuite fait leur apparition dans les PA.
Les fondeurs de transistors ont alors offert des circuits intégrés complets, comprenant plusieurs composants miniaturisés au sein d'un seul "emballage". Le MRF157, par exemple, est un PA à lui seul qui peut délivrer une puissance de 600 watts.
Dès la fin des années 1980 et au début des années 1990, l'on vit l'apparition d'un grand nombre de nouveautés en matière de transistors, comme les HEMT, HFET, HBT et pHEMT, conçus à base de différentes matières (GaN, InP, SiC…) et offrant des capacités exemplaires d'amplification jusqu'à des fréquences de 100 GHz et plus. De très faibles tensions suffisent pour que ces composants fonctionnent à plein régime. Le rendement et la linéarité sont profondément améliorés grâce à l'adjonction de circuits DSP et de microprocesseurs.
De nos jours, l'industrie électronique fabrique des transistors de puissance sous la forme de circuits intégrés, la plupart du temps à la demande pour des applications spécifiques. Cela facilite, dans un contexte économique singulier, l'adaptation du produit à un niveau de puissance spécifique, tout en permettant son incorporation dans un dispositif à usage dédié comme un RFIC ou un MMIC…

Mais revenons à la technique...



*Exemple d'utilisation d'un tube de puissance dans un amplificateur linéaire pour les bandes HF.*



## Les classes d'amplification

Les amplificateurs de puissance sont habituellement désignés par des classes : A, B, C, D, E et F. Ces classes diffèrent dans la méthode d'amplification, en rendement et en puissance de sortie. Dans le domaine radioamateur, on se contente souvent des classes A, B, AB et C. Mais, comme nous allons le voir, les autres classes apportent aussi leur lot d'avantages.
Les paramètres essentiels à considérer sont:

**• La puissance de sortie**
On évalue ses besoins tout en restant dans le cadre légal. Si la catégorie "haute-puissance" d'un concours vous tente, sachez toutefois qu'en France, la limite est fixée à 500 watts alors qu'elle dépasse 1 kW outre-Atlantique...

**• Le gain**
On excite le PA avec un minimum de puissance et l'on en tire le maximum (ou le minimum nécessaire). Le rapport entre les deux, c'est le gain.

**• La linéarité**
Pour les modes modulés en amplitude, le PA doit être linéaire et pas seulement en porter le nom. La reproduction du signal amplifié doit se rapprocher le plus possible du signal injecté.

**• La stabilité**
La température et le choix des composants interviennent ici. Le signal amplifié doit rester sur sa fréquence et ne pas aller "baver" chez les voisins.

**• La tension d'alimentation**
Lorsque l'on réalise un amplificateur, ce qui coûte cher, c'est l'alimentation. 12 volts, 28 volts, 50 volts ; autant de solutions possibles qui seront dictées par le choix des composants.

**• Le rendement**
C'est un taux. Malheureusement, il diminue au détriment de la linéarité dans certains cas de figure. Le choix de la classe d'amplification détermine ce taux.

**• La robustesse**
Robustesse, sécurité électrique, performances à long terme... Autant de paramètres à prendre en considération avant de poser ses idées sur la planche à dessin.

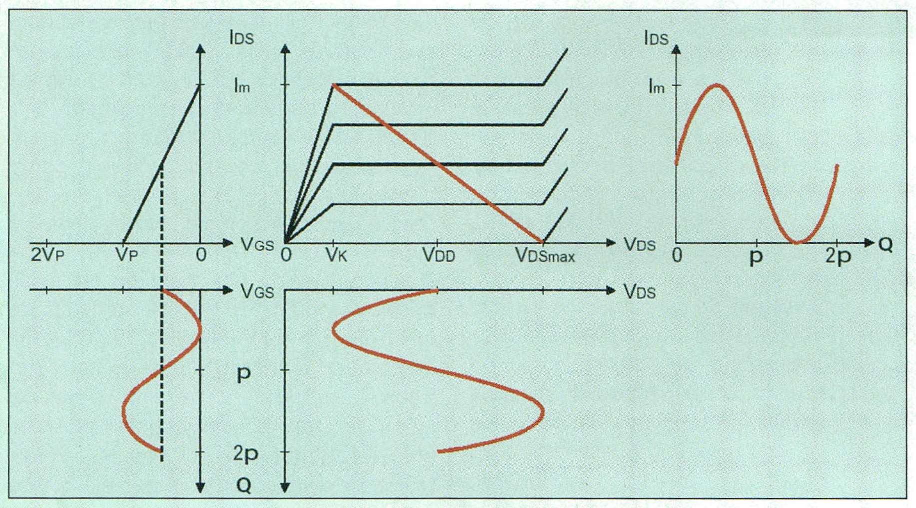


*Fig. 1— Fonctionnement en classe A.*

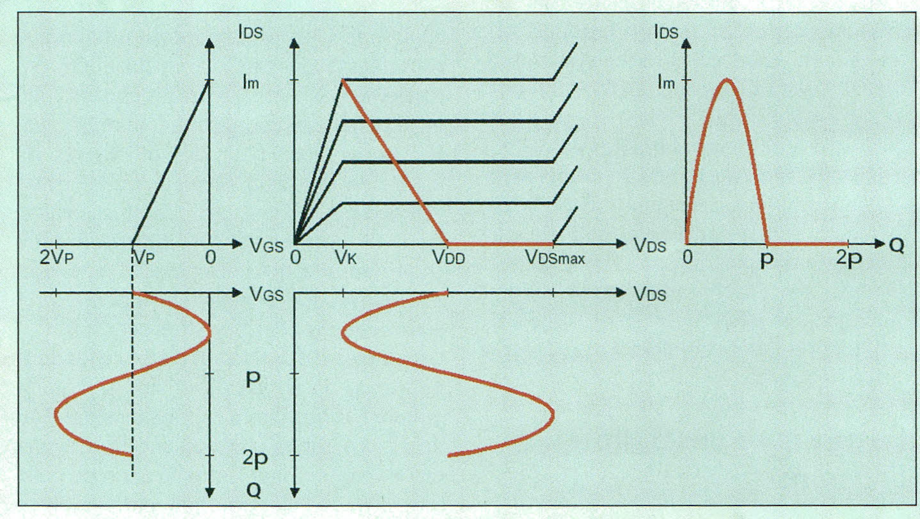


*Fig. 2— Fonctionnement en classe B.*

### Classe A
En classe A, le rendement idéal est de l'ordre de 50%. En conséquence, le rendement instantané est proportionnel à la puissance de sortie tandis que le rendement moyen est inversement proportionnel au rapport entre les puissances crête et moyenne. L'amplificateur est polarisé de sorte que le courant alimentant le dispositif d'amplification reste continu. De plus, le niveau du signal en entrée est maintenu à un niveau faible pour éviter de saturer le transistor. On peut dire aussi que l'angle de conduction du transistor est de 360°, ce qui en fait la classe d'amplification la plus linéaire qui soit. Rappelons que la linéarité d'un amplificateur est sa capacité à faire ressembler le plus possible le signal de sortie au signal d'entrée. Cependant, il faut toujours garder à l'esprit qu'aucun transistor n'est parfaitement linéaire et que, de fait, le signal amplifié n'est jamais une réplique exacte du signal d'entrée.
L'amplification en classe A est nécessaire avec les signaux modulés en amplitude, comme l'AM et la BLU, pour ne citer qu'eux.

### Classe B
La classe B fournit également une amplification linéaire. Dans ce cas de figure, le transistor est actif durant la moitié du temps et le courant drain est représenté par une demi-sinusoïde. La puissance de sortie est contrôlée par le niveau du signal en entrée. Le rendement instantané varie avec la tension de sortie et, pour un PA idéal, il atteint environ 78%.
Pour de faibles puissances, la classe B est plus efficace que la classe A. Cependant, il existe une alternative intéressante comme nous allons le voir .

### Classe AB
Dans ce cas, l'amplificateur est un compromis entre les classes A et B, du moins en ce qui concerne le rendement et la linéarité. L'angle de conduction se situe entre 180 et 360° et le rendement entre 50 et 78,5%. De plus, la classe AB est plus efficace que la classe A. Seulement, la classe AB n'est pas linéaire : un signal contenant une enveloppe modulée en amplitude subira une distorsion significative à la puissance crête, puisque l'angle de conduction est fonction du niveau d'entrée. Il faut donc faire preuve d'astuce dans le choix et la polarisation des transistors.
On a trouvé que la classe AB offrait souvent une gamme dynamique plus étendue

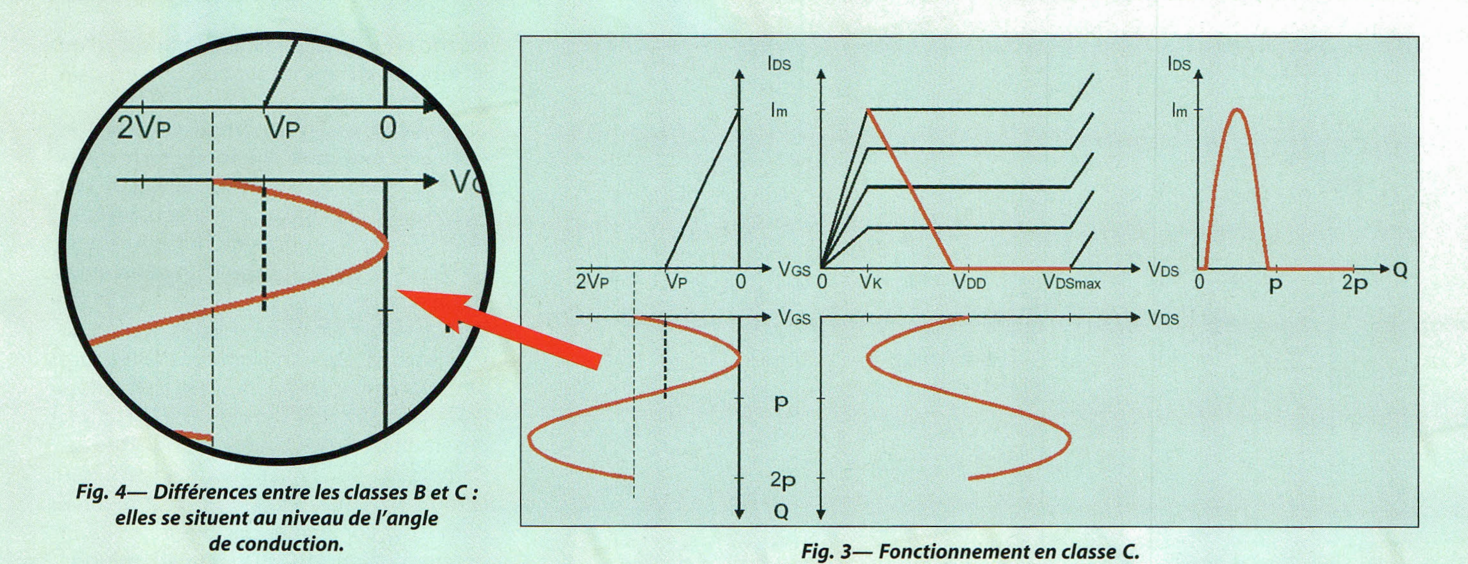



*Fig. 4— Différences entre les classes B et C : elles se situent au niveau de l'angle de conduction.*

*Fig. 3— Fonctionnement en classe C.*

qu'en classe A ou en classe B. Malheureusement pour le concepteur de tels amplificateurs, la recherche d'un rendement proche de 78,5% se fera toujours au détriment de la linéarité.

### Classe C

En classe C, on perd toute linéarité, mais on gagne en rendement. En réduisant l'angle de conduction vers 0°, en effet, on obtient un rendement proche de 100%. Cependant, ceci a pour effet de réduire la puissance de sortie (facteur d'utilisation) et d'augmenter la puissance d'excitation nécessaire. Un compromis idéal consiste à utiliser un angle de conduction de 150° pour un rendement de l'ordre de 85%.
La classe C est habituellement utilisée pour les modes FM et CW.
Ces amplificateurs ont été par le passé, utilisés dans des émetteurs en modulation d'amplitude. L'étage final était modulé par les signaux BF.

### Classe D

Les PA opérant en classe D utilisent plusieurs transistors qui commutent tour à tour pour produire un signal tension drain carré. En sortie, un filtre accordé série ne laisse passer que la composante fréquentielle fondamentale. Le courant n'est tiré que du transistor qui est en service à l'instant t, offrant dès lors un rendement proche de 100%. L'un des aspects uniques de la classe D tient au fait que le rendement n'est pas dégradé par la présence de réactance au niveau de la charge. Les amplificateurs de cette classe souffrent toutefois de pertes dues à la saturation, la fréquence de commutation des transistors et à la capacitance au niveau du drain. Ces pertes augmentent directement avec l'augmentation de la fréquence. Du coup, ces amplificateurs ne sont utilisés qu'à des fréquences inférieures à 1 GHz, pour des puissances entre 100 watts et 1 kW.

### Classe E

La classe E emploie un seul transistor configuré en commutateur. La forme du signal en sortie est le résultat de la somme des courants DC et RF qui chargent la capacitance drain-shunt. En classe E optimale, la tension drain tombe à zéro. Il en résulte un rendement de 100%, l'élimination des pertes inhérentes à la classe D et une bonne tolérance au niveau des composants. La classe E est utilisée dans de nombreuses applications, dont les amplificateurs HF atteignant 1 kW et construits autour de transistors MOSFET.

### Classe F

En classe F, le rendement est amélioré à l'aide de résonateurs harmoniques au niveau de la sortie. Le transistor est poussé à saturation pendant un certain laps de temps du cycle RF et les harmoniques sont produits au moyen d'un circuit autorégulateur. Le filtre de sortie est complexe, plus en tout cas que dans d'autres classes.
En l'occurrence, des trappes sont employées aux fréquences basses tandis que des lignes de transmission sont employées dans les gammes centimétriques. Le rendement maximum est fonction du nombre d'harmoniques.

## Le choix du transistor

Il existe un grand nombre de semi-conducteurs dédiés à l'amplification de puissance. Ce sont majoritairement des transistors de type NPN qui assurent une plus grande mobilité des électrons et, de fait, des performances améliorées aux fréquences élevées.

**Bipolar Junction Transistor (BJT)**

C'est l'un des premiers transistors de puissance. Il est apparu dans les années 1960. S'il assure un gain élevé aux fréquences hautes, ses propriétés sont pratiquement les mêmes qu'un transistor bipolaire ordinaire.

**Metal-Oxide-Silicon Field-Effect Transistor (MOSFET)**

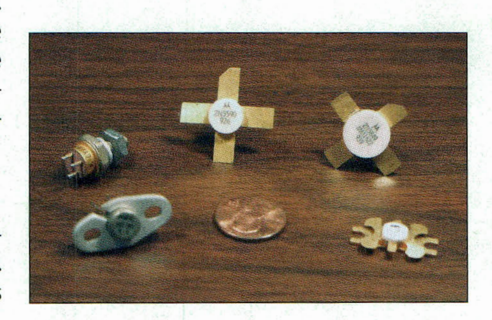
Les gates des MOSFET sont isolées. La gate isolée ne conduisant aucun courant, la polarisation d'un tel dispositif se fait facilement. Le courant drain décroît avec la température, ce qui permet d'utiliser plusieurs MOSFET en parallèle sans avoir recours au ballast. Les MOSFET sont utilisés en HF, VHF et en UHF. Certains modèles sont capables de délivrer jusqu'à 1 kW en HF.

**Junction FET (JFET)**

Dans l'application qui nous intéresse, ce genre de transistor est souvent appelé "Static Induction Transistor". Un JFET de puissance est capable de délivrer une grande puissance avec un grand rendement jusqu'aux fréquences UHF. Peu répandu, toutefois, le JFET ne jouit pas de la même popularité que le MOSFET.

**GaAs MEtal Semiconductor FET (GaAs MESFET)**

Le GaAs MESFET est un genre de JFET à l'arséniure de gallium doté d'une jonction gate Schottky. On utilise ces transistors en hyperfréquences où ils peuvent produire jusqu'à 200 watts à 2 GHz et 40 watts à 20 GHz.



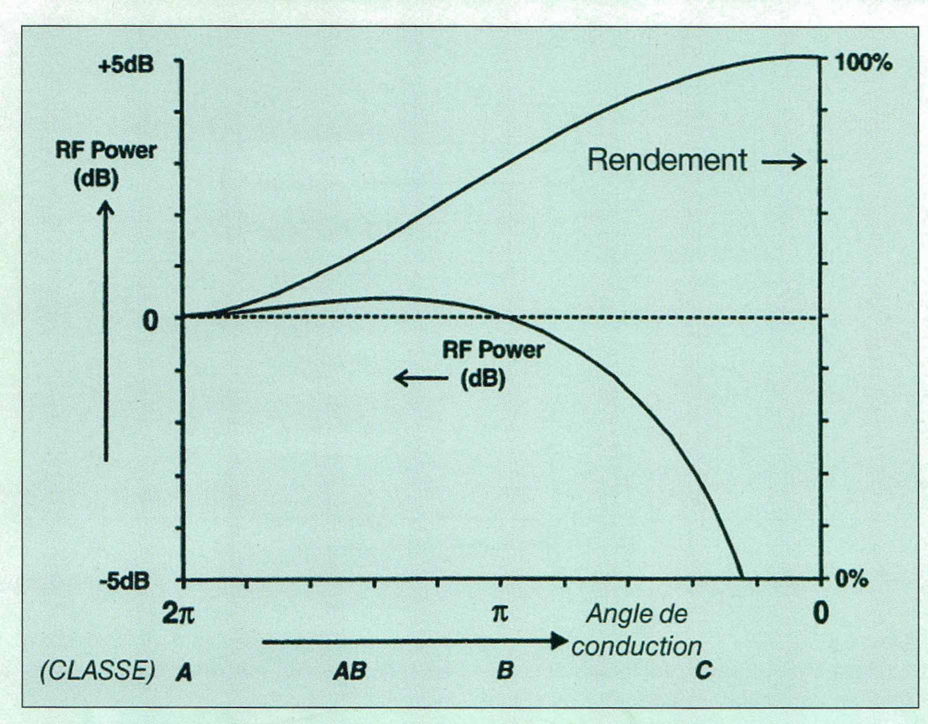



*Fig. 5— Comparaison entre les classes A, B, AB et C.*

## L'importance de la linéarité

La linéarité, avec le rendement, est l'une des caractéristiques essentielles que l'on recherche dans la conception d'un amplificateur... linéaire. L'amplification linéaire est nécessaire avec les signaux modulés en amplitude et/ou en phase. L'absence de linéarité provoque la distorsion du signal, source d'interférences sur les fréquences adjacentes et d'erreurs de détection.

Les modes comme la CW, la FM, le FSK ou encore le GMSK ont des amplitudes (enveloppes) constantes et ne requièrent donc pas une amplification linéaire. En revanche, les modes comme la BLU ou l'AM, pour ne citer que ceux-là, ont besoin d'une amplification parfaitement linéaire.

L'absence de linéarité est la cause d'une reproduction imparfaite du signal amplifié. L'enveloppe se déforme par rapport à l'enveloppe du signal original. Le transistor (ou le tube) subit une saturation ou son gain varie.

La linéarité est caractérisée, mesurée et définie au moyen de différentes techniques qui dépendent du signal amplifié et de son application. Elle est caractérisée par le rapport C/I (carrier-to-intermodulation ratio). Le PA est excité au moyen d'un générateur qui injecte deux signaux d'égale amplitude dans le circuit. On observe le résultat sur un oscilloscope. La non-linéarité génère des produits d'intermodulation aux fréquences correspondant aux sommes et différences des multiples des fréquences porteuses. L'amplitude de la dirstorsion d'intermodulation (IMD) maximum (ou de troisième ordre) est comparée aux porteuses pour obtenir le rapport C/I. Un amplificateur de bonne facture présente un rapport C/I de l'ordre de 30 dB, ou mieux.

Le rapport bruit/puissance est aussi utilisé pour évaluer la linéarité d'un amplificateur. On l'utilise principalement dans le domaine des signaux large-bande. Le PA est excité avec un générateur de bruit Gaussien.

L'ACPR (Adjacent Channel Power Ratio) caractérise la manière dont la non-linéarité affecte les fréquences adjacentes. Pour simplifier, il correspond au rapport entre la puissance du signal dans sa bande-passante nominale et la puissance mesurée en dehors de ce spectre.

Enfin, l'EVM (Error Vector Magnitude) est définie par la distance entre les vecteurs du signal désiré et du signal réel.

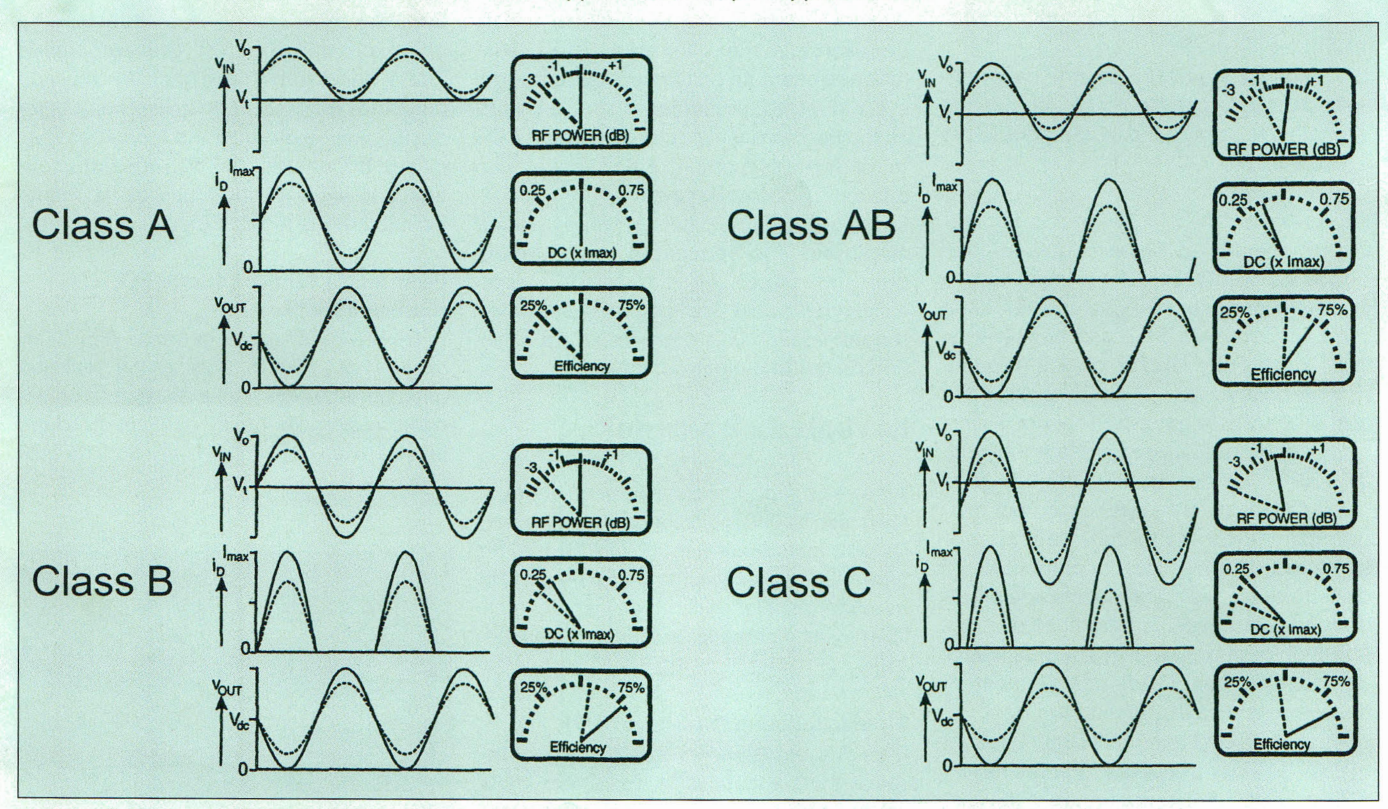



*Fig. 6— Vue synoptique des classes A, B, AB et C où l'on peut voir les différences en termes de rendement, de puissance et de linéarité.*

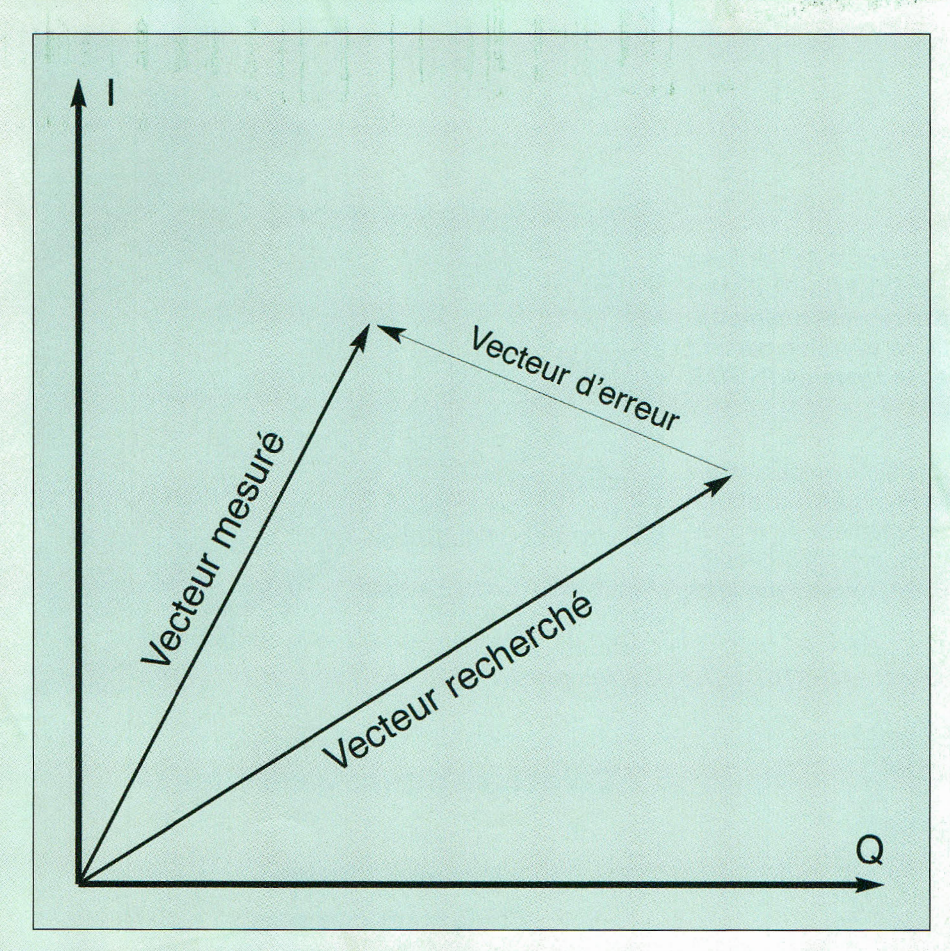



*Fig. 7— l'EVM (Error Vector Magnitude) est définie par la distance entre les vecteurs du signal désiré et du signal réel.*

## Rendement

Comme la linéarité, le rendement est un des facteurs critiques dans la conception d'un amplificateur. On peut le calculer de différentes manières. La formule la plus simple est la suivante :

$$\eta = P_{OUT}/P_{IN}$$

où $P_{OUT}$ est la puissance mesurée à la sortie et $P_{IN}$ la puissance mesurée à l'entrée.

Le rendement instantané est le rendement déterminé à un niveau de sortie spécifique. Pour la plupart des PA, le rendement instantané est le plus grand à la puissance crête (PEP) et décroît lorsque la puissance baisse. Les signaux modulés en amplitude ont dès lors un rendement variable. On peut alors calculer le rendement moyen qui est défini par le rapport entre la puissance moyenne de sortie et la puissance moyenne d'excitation :

$$\eta_{AVG} = P_{OUT}AVG/P_{IN}AVG$$

Enfin, le PDF (Probability-Density Function, qui n'a rien à voir avoir avec le Portable Document Format d'Adobe !), donne la mesure du temps pour qu'une enveloppe passe à différents niveaux d'amplitude. Cette fonction est surtout utilisée dans le domaine des signaux à porteuses multiples ou à spectre étalé.

## La pratique

Nous verrons dans notre prochain numéro le fonctionnement des tubes ainsi que quelques applications pratiques. Nous développerons la théorie autour de schémas qui permettront de poser les bases de la réalisation d'un amplificateur HF à tubes, un autre à transistors, et comment ces techniques peuvent être adaptées aux VHF, UHF et micro-ondes.

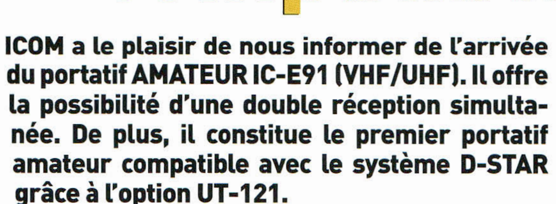



*Un amplificateur linéaire Ameritron, une marque qui s'est fait une excellente réputation grâce à de nombreuses expéditions qui l'ont adopté pour sa robustesse.*

### Lexique

**AC :** Alternating Current
*Courant alternatif*
**AVG :** Average, valeur moyenne
**BJT :** Bipolar Junction Transistor
**CW :** Continuous Wave
**DC :** Direct Current, *Courant direct*
**DSP :** Digital Signal Processor
**EVM :** Error-Vector Magnitude
**FET :** Field-Effect Transistor
*Transistor à effet de champ*
**HBT :** Heterojunction Bipolar Transistor
**HEMT :** High Electron-Mobility Transistor
**HFET :** Heterojunction FET
**IMD :** Intermodulation Distortion
*Distorsion d'intermodulation*
**JFET :** Junction Field-Effect Transistor
**LDMOS :** Laterally Diffused MOS (FET)
**MESFET :** MEtal Semiconductor FET
**mHEMT :** Metamorphic HEMT
**MOSFET :** Metal Oxide Silicon FET
**NPR :** Noise-Power Ratio
*Rapport bruit/puissance*
**PA :** Power Amplifier
*Amplificateur de puissance*
**PAE :** Power-Added Efficiency
*Rendement additionnel*
**PDF :** Probability-Density Function
**PEP :** Peak-Envelope Power
**pHEMT :** Pseudomorphic HEMT
**RF :** Radio Frequency
**SSB :** Single Sideband
*Bande latérale unique*

# Portatif IC-E91 (VHF/UHF) compatible D-STAR



**ICOM a le plaisir de nous informer de l'arrivée du portatif AMATEUR IC-E91 (VHF/UHF). Il offre la possibilité d'une double réception simultanée. De plus, il constitue le premier portatif amateur compatible avec le système D-STAR grâce à l'option UT-121.**

Ce portatif offre la possibilité de passer des communications analogiques ou numériques. Il vient en complément du mobile ID-800H et il est compatible avec les modules ID-RP2000V et ID-RP4000V et tous les modèles D-STAR :

ID-800H, IC-2200H + UT-118,
IC-V82 + UT-118, IC-U82 + UT-118.




Il est vendu avec la batterie BP-217, le chargeur BC-167, l'antenne FA-S270C et le clip ceinture MB-107.



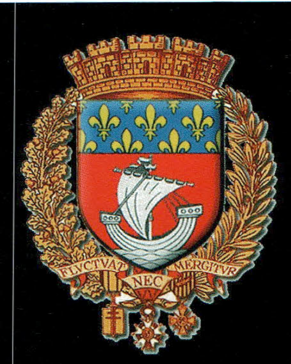
## Caractéristiques générales :

Nouveau design
Élégant et compact
Grand afficheur LCD
Récepteur large bande de 495kHz à 999.990MHz
Écoutes simultanées de 2 fréquences
grâce à ses deux récepteurs :
Récepteur A :
495kHz - 999.990MHz (FM/WFM/AM)
Récepteur B :
118.000MHz-173.995MHz et 350-469.995MHz
(FM/FM-N/AM/DV)
Puissance d'émission 5W en VHF et UHF
Grande autonomie, batterie Li-Ion 1300 MAH
Multi signalisation CTCSS, DTCS
Étanchéité répondant à la norme IP-X4
Plus de 1300 canaux mémoires
Fonction bandscope
Fonction IF switch
éliminant les réceptions parasites
Nouvelle fonction scan duplex
Mêmes chargeurs et batteries que l'IC-E90

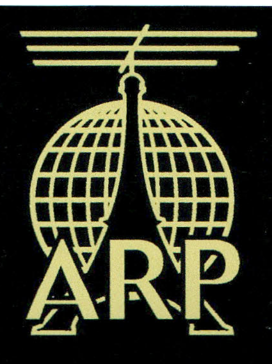
**Prix public de 445 euros TTC**

**Contactez le 05 61 36 03 03 pour connaître la disponibilité de l'appareil.**






# Association des Radioamateurs de Paris




## *Expérimentations et communications par ondes hertziennes*

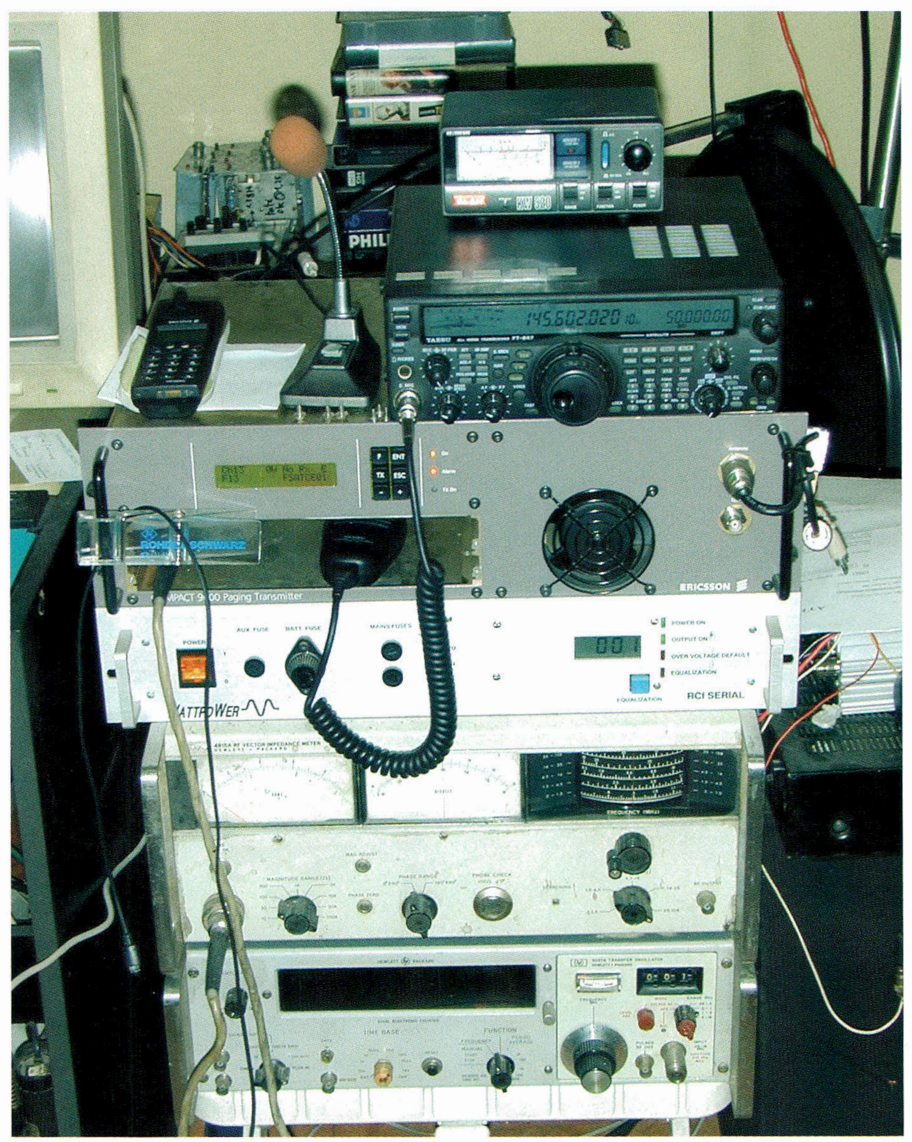
*Conférences techniques*
*Réalisations des membres*
*Activation de F6KVP*
*Bulletin hebdomadaire*
*Repas mensuel*

*Diplômes de l'ARP*
*10 QTH Locators*
*20 Arrondissements*
*80 Quartiers*
*Journée IARU*

**Bulletin mardi 20:45 loc. sur le relais F1ZSY«Paris City» R4**

**Association des Radioamateurs de Paris, 66 Avenue de la République 75011 Paris.**
**Téléphone 08 70 78 97 97 . Courriel : arp75@free.fr et site web : http://arp75.free.fr**

# Amplificateur de puissance pour la bande des 2 mètres



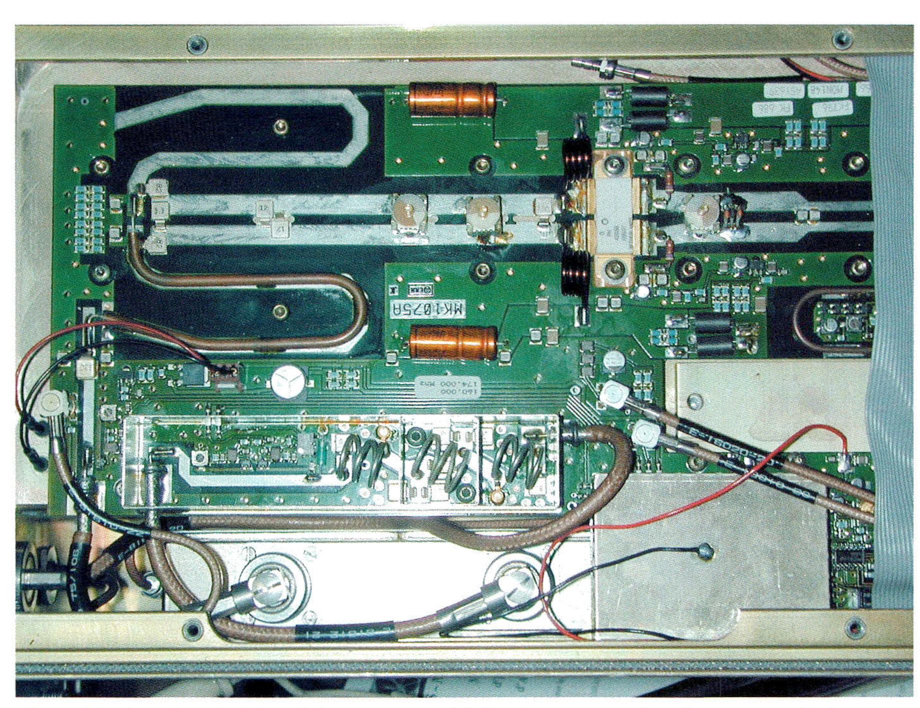
Issu des anciens réseaux de paging opérant en 170 MHz, cet amplificateur peut se trouver dans les brocantes en version complète ou en version "dépouillée". Celle-ci est nettement moins intéressante puisque l'on ne dispose plus de la lecture de la puissance directe et réfléchie. Un afficheur LCD indique ces mesures ainsi que celles de la température du rack et du sabot du transistor, les tensions de drain et de polarisation, etc.
La version complète se négocie autour de 100 euros. Si l'on vous propose l'autre modèle, uniquement doté de la partie amplificateur, il ne faut pas y mettre plus de 75 euros.

Cet avis semble justifié puisqu'il va vous manquer une partie très importante de l'appareil : l'alimentation de 48 à 50 volts qui doit débiter au moins 10 ampères permanents. Les modifications que nous proposons vont permettre de faire passer l'amplificateur sur la bande des 2 mètres. Le transistor qui l'équipe est un double MosFET de puissance monté en push-pull. En réalité, il s'agit de deux transistors installés sur le même sabot. Les adaptations d'impédances sont assurées par des lignes et des condensateurs.
On retrouve à l'entrée et à la sortie des transformateurs de symétrie qui permettent d'additionner les puissances délivrées par chacun des transistors. Ils sont réalisés avec des morceaux de câble coaxial rigide. Le montage originel ne nécessite qu'une puissance extrêmement limitée pour obtenir la puissance totale.
La raison en est l'utilisation d'un module hybride Mitsubishi. Tel quel, il suffira de quelques centaines de milliwatts en entrée mais il ne pourra pas s'utiliser en mode linéaire. En le retirant, il faudra un niveau d'environ 10 watts à l'entrée pour obtenir 200 watts en sortie.
Il existe des modifications du circuit de polarisation pour positionner le point de fonctionnement en régime d'amplification linéaire. Nous n'avons rien retouché à ce niveau. La sortie de l'amplificateur se dirige directement vers un coupleur. Celui-ci permet de renseigner l'affichage de l'écran LCD sur les puissances directes et réfléchies. Cela est vraiment pratique car il est alors possible de se passer d'un appareil extérieur pour vérifier ces paramètres fondamentaux.
La sortie de ce coupleur se dirige ensuite vers un filtre passe-bas. En dessous du connecteur N femelle se trouve une fiche BNC. Celle-ci est référencée "test" et permet d'y connecter un instrument de contrôle.

## Les modifications

Elles sont simples mais nécessitent du soin et un peu de patience ainsi que de la mécanique. Ajoutons à cela deux relais d'excellente qualité, particulièrement celui de sortie. Celui de l'entrée relié au transceiver pourra prendre la forme d'un modèle à implanter sur un circuit imprimé avec le cir-




*L'amplificateur terminé, les réglages restent à faire. Commencez à puissance modérée pour augmenter progressivement. Le régime de fonctionnement d'origine n'est pas spécifiquement adaptée pour la BLU mais, à faible puissance de sortie, jusqu'à 60 watts il est possible de l'utiliser. En réalisant les modifications du point de repos des 2 transistors certains utilisateurs sortent jusqu'à plus de 300 watts PEP.*

cuit de VOX HF que vous devrez également réaliser. Par contre, le relais de sortie devra supporter la puissance fournie par l'amplificateur tout en présentant une bonne isolation.

Le dispositif de commutation automatique utilisé ici vient d'un ancien transverter 28/144 MHz. Nous l'avons simplement modifié pour commander également le relais de sortie, qui est inversé. De ce fait ce relais est en service pendant les périodes de réception. Au passage en émission, il n'est plus alimenté et la lame retombe au repos.

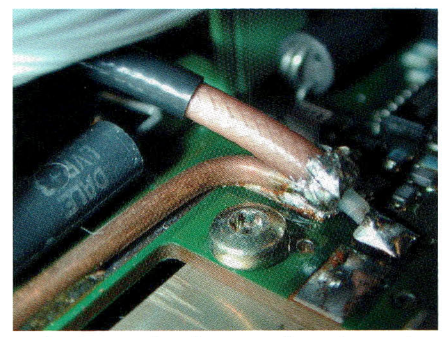
Toutefois, si vous voulez utiliser un préamplificateur d'antenne, l'usage d'un séquenceur sera le bienvenu et même fortement recommandé pour sa survie.

Si votre transceiver dispose d'une sortie de commande directe pour un amplificateur extérieur, vous vous référerez à la notice pour voir le système d'interface adapté. Le VOX HF n'est utile que pour passer d'un transceiver à un autre, le système est ainsi plus souple.

Pour attaquer l'amplificateur à basse puissance, il faut garder l'hybride M57719. Les illustrations montrent son emplacement. Réserver ce module pour un usage ultérieur. A l'aide d'un câble coaxial téflon récupéré dans le matériel d'origine, faire la liaison entre la sortie du premier relais et l'îlot utilisé préalablement comme "sortie" du M57719. Les illustrations montrent cette étape.

Toutefois, notez bien la manière de procéder : dénuder le câble coaxial au plus court et souder sa masse sur celle du câble rigide, l'âme va sur l'îlot devenu libre.

Préparer trois condensateurs céramiques de 22 pF et deux de 33 pF en coupant leurs fils de sortie au plus court. A partir du centre de chacun des deux condensateurs ajustables, mesurer une distance de 8 mm. Pour l'ajustable, le plus loin du transistor, y placer deux condensateurs de 22 pF côte à côte.



Sur le condensateur variable le plus près du transistor, placer un premier céramique de 33 pF, puis un de 22 pF et enfin, un autre de 33 pF. Arrivé à ce point, les modifications sont achevées.

## Réglages simples

Se munir d'une charge 50 ohms capable d'encaisser 200 à 300 watts, d'un wattmètre et d'un tournevis isolé pour les quatre condensateurs. Commencer par exciter l'amplificateur avec un niveau de faible amplitude : 1 Watt par exemple.

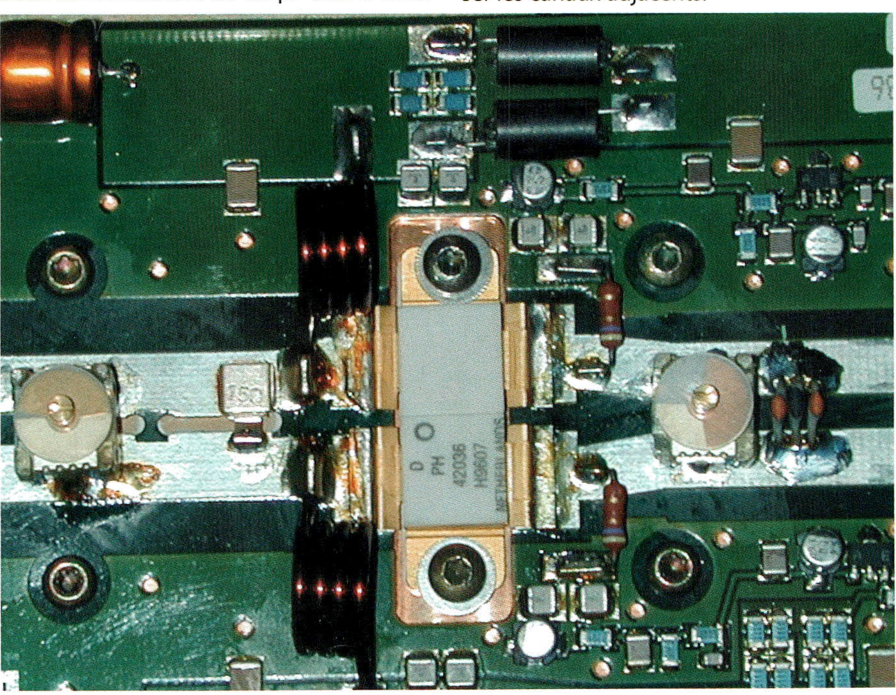
On règle les quatre condensateurs variables au maximum de puissance en sortie, soit environ 20 watts. L'ordre dans lequel ils seront ajustés va du premier, en partant de la sortie, vers le dernier en arrivant sur l'entrée. Lorsque le "maximum" est obtenu, augmenter le niveau d'entrée puis recommencer jusqu'à obtenir 200 watts pour 10 watts en entrée. N'allez pas au-delà car le circuit de régulation de puissance vous en empêchera.

Pour s'en affranchir il faut rentrer dans le menu si l'on connaît le mot de passe pour ajuster la fonction "Pset" au niveau désiré. En ce qui nous concerne, nous n'y avons pas touché.

Il y a peu d'intérêt à passer la puissance de 200 à 300 watts en FM. Avec les 200 watts qu'il est capable de produire, on peut le laisser en fonctionnement 24 heures sur 24. Il devient idéal pour un système de relais 144 MHz, mais attention à l'alimentation car il faut qu'elle puisse présenter la même fiabilité.

En BLU on pourra demander le maximum de puissance disponible soit environ 300 à 350 watts pour 12 à 15 watts à l'entrée. Par rapport à un équipement VHF traditionnel le gain obtenu est significatif.

Nous attirons votre attention sur un détail important : en FM, prenez la précaution de vérifier l'excursion en fréquence de votre transceiver. Vous éviterez ainsi de cannibaliser les canaux adjacents.



## Une belle affaire

Ces amplificateurs sont une belle affaire, cependant, une alimentation capable de fournir plus du double de la puissance RF sous 48 à 50 volts est indispensable.

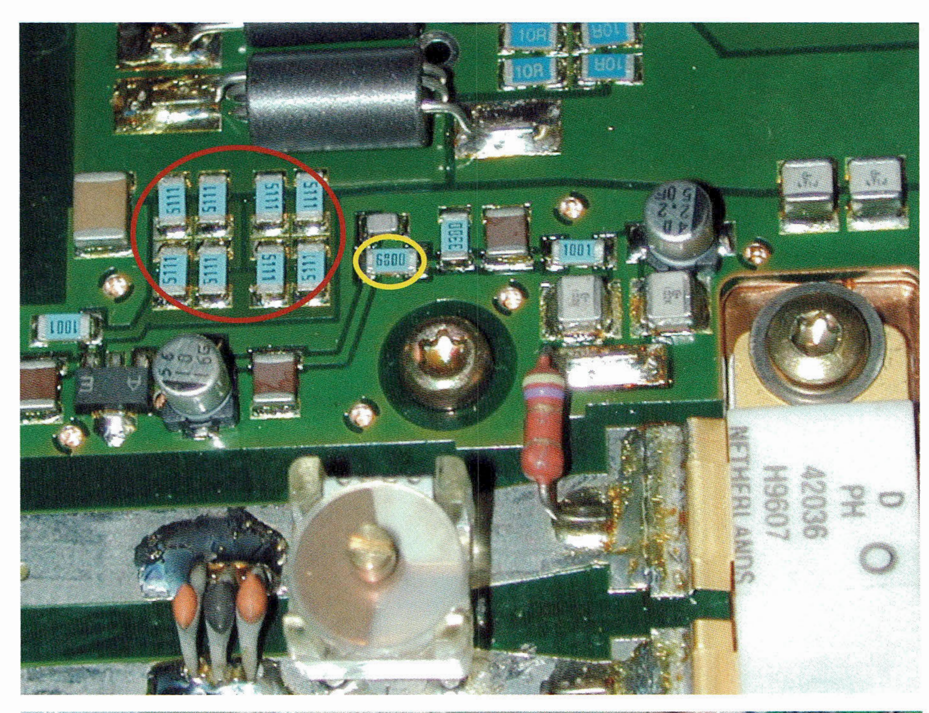
Enfin, pour le trafic en bande latérale unique (BLU), il convient de modifier le circuit de polarisation afin de repositionner le point de fonctionnement des transistors. Toutefois, tel qu'il est conçu à l'origine, des essais ont été réalisés dans ce mode et un correspondant n'a pas perçu de la distorsion.

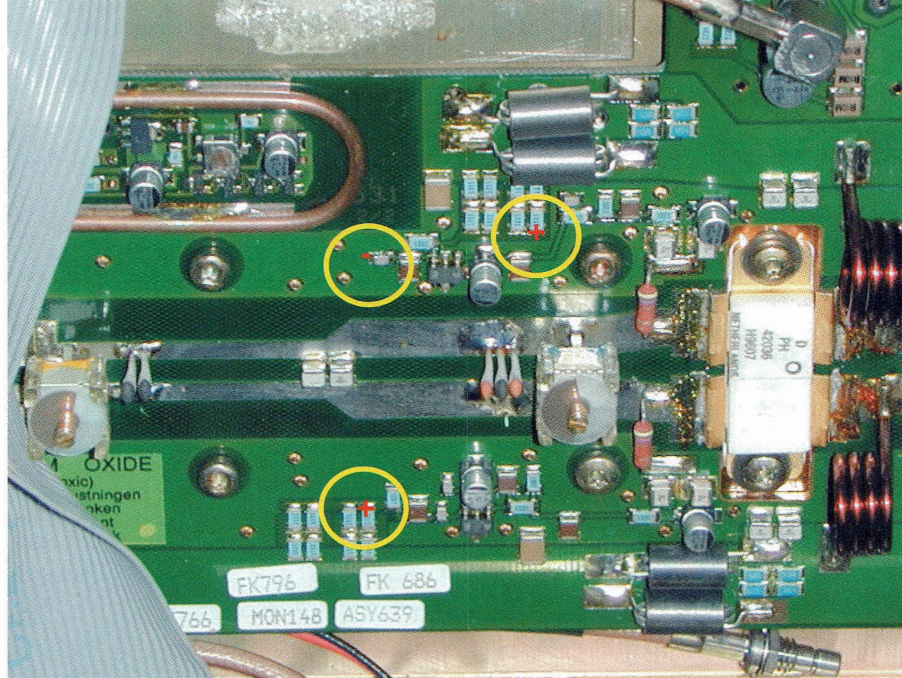
À noter que l'attaque se faisait à bas niveau et qu'aucun essai n'a été réalisé pour obtenir le maximum de puissance en BLU avec le circuit de polarisation d'origine. Avec un FT-817 vous pourrez obtenir une puissance confortable à peu de frais.

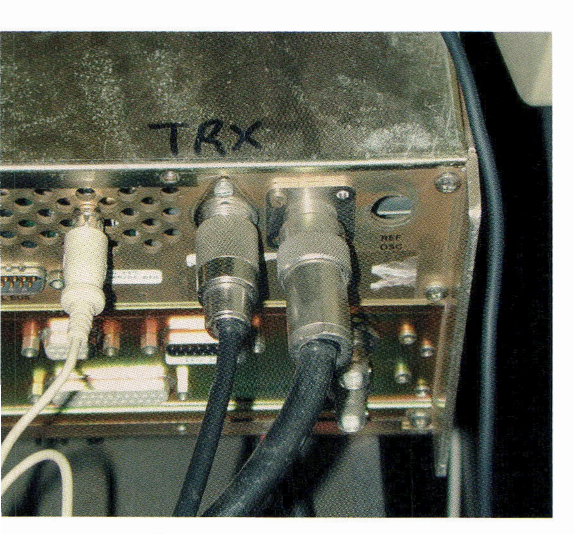
Un dernier mot concernant les menus : on y rentre en appuyant sur la touche "enter" ; on en ressort par la touche "esc" et, enfin, on sélectionne les fonctions avec "F". La confirmation d'un choix s'opère par la touche "enter".

Vous allez constater que certaines opérations sont interdites car un mot de passe est exigé, le nôtre était « 0000 ».

***Philippe Bajcik, F1FYY***

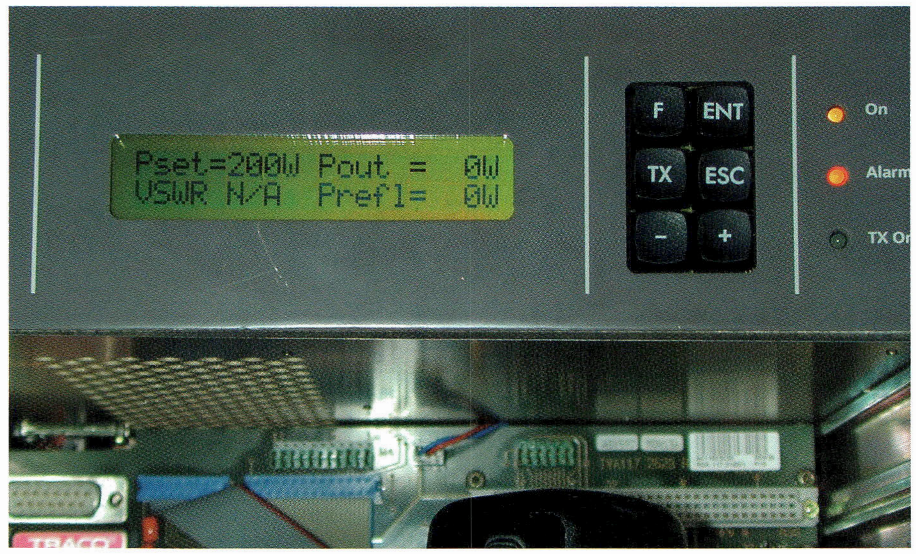



*En haut : Le circuit de polarisation d'origine, pour un fonctionnement à pleine puissance en mode BLU, il faudra le modifier. Les renseignements diffus que nous avons pu obtenir consistent à retirer les 2 groupements de 8 résistances de 5 k, entourés en rouge sur la photo du haut. Modifier ensuite et toujours des deux côtés la résistance entourée en jaune pour que sa valeur soit de 180 ohms. Brancher ensuite le + 12 volts et sa masse aux endroits marqués + et - sur l'image du milieu. La tension sur les portes des deux FET doit être de l'ordre de 3,4 volts, cela permet un courant de repos drain-source de 250 mA sous 48 volts. Les valeurs sont à mesurer derrière les résistances de sources et les selfs de choc du côté des drains.*

*En bas : l'affichage LCD renseigne sur un grand nombre de paramètres dont les puissances directe et réfléchie, températures, etc.*

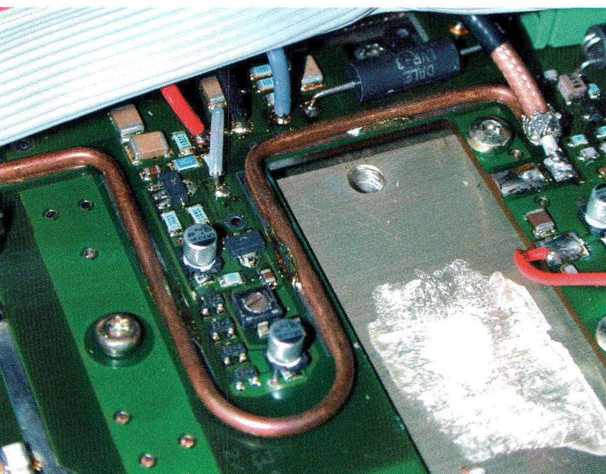




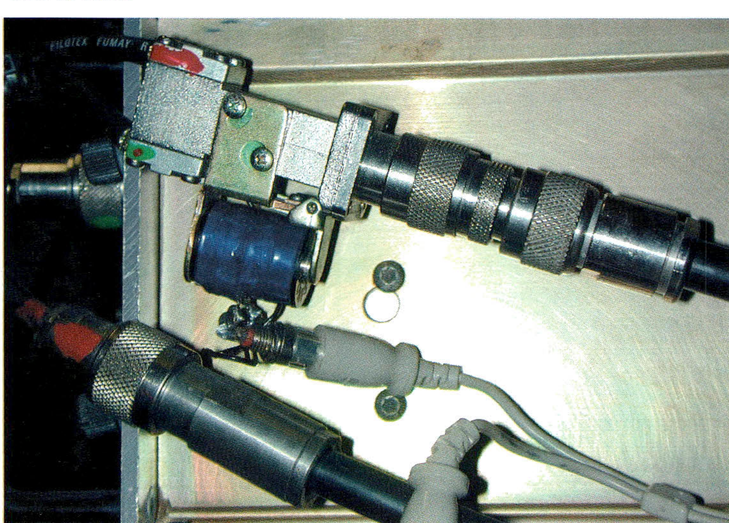


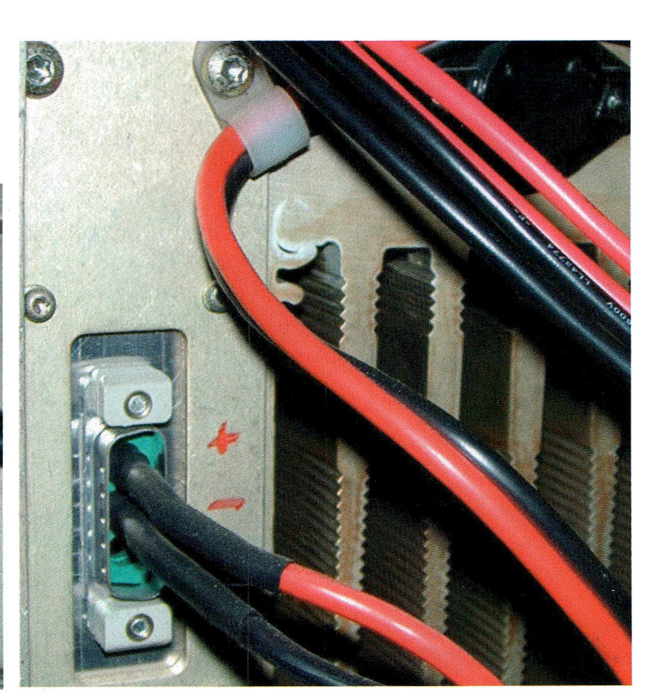







*Avec un VOX HF on peut passer d'un transceiver à un autre en un clin d'oeil. Ci-dessous : le relais coaxial de sortie. Ci-contre, en haut : l'emplacement de l'hybride. Ci-contre, en bas : les points d'accès de l'alimentation 48 volts.*





**Considérant que notre passion court de grands risques par rapport à ceux qui sont censés nous représenter, nous avons décidé de créer un collectif de véritables amis du code Morse ou regroupement nommé :**

# L'Union des Télégraphistes Francophones

Notre devise... Ne parlez plus de Morse, pratiquez le !

## Buts...

Notre groupement d'Amis du Morse n'est pas d'une association de type loi 1901 à but non lucratif mais il s'agit plutôt d'un groupe de réflexion et de défense véritable de la télégraphie Morse. Nous nous regrouperons au sein d'une association de type loi 1901 peut-être un jour mais ce n'est pas le but primordial de notre existence, et, en tous cas ce n'est pas à l'ordre du jour. Nous sommes regroupés au sein d'une liste de diffusion d'informations à but télégraphie Morse en premier lieu et radio amateur en général. Notre but n'est ni de collecter des Euro pour entasser d'inutiles bons d'épargne ni de faire bonne figure ou la fermer quand ce n'est pas, selon d'autres personnes, notre tour de parler. Chez nos homologues U.S, on appelle cela un lobby de défense par le biais duquel nous aurons à chaque fois que ce sera nécessaire, à faire entendre la véritable voix des télégraphistes Francophones. D'aucuns pourraient prendre la création de ce regroupement de télégraphistes comme un camouflet à leur action pour la CW et le code Morse, si tant est qu'il y en ait une (d'action !), mais ce n'est pas notre problème. La notre (d'action !) portera sûr le point principal que la plupart de nos dirigeants ont semblé oublier : La formation !

## La tradition d'aide à la formation...

Récemment, toutes les enquêtes indiquaient que beaucoup de "jeunes" radioamateurs ont été poussés vers le radio amateurisme par de plus anciens. Ils font tous un effort pour partager leur passion, du moins la plupart d'entre nous pour communiquer quelque chose de valeur aux nouveaux arrivants. C'est un peu comme les parents qui répètent à tour de bras à leurs enfants qu'il faut bien se brosser les dents plusieurs fois par jour ou qu'il faut bien se laver les mains pour ne pas attraper de maladies. Lorsque leurs conseils ne sont pas bien appliqués, les anciens ont tendance à refermer leur coquille sûr eux mêmes et c'est là que le fossé se creuse entre les générations de radio amateurs. C'est pour cela qu'assisté de nos anciens présents depuis longtemps sur les bandes pour former les nouveaux arrivants et assurés de votre présence pour les y aider, nous permettrons aux sans voix d'être représentés auprès de nos instances nationales. Mais, ce n'est pas le seul critère qui devra guider nos actions.

## Défense et Utilisation des Recommandations IARU...

En effet, notre deuxième but devra être la défense et l'utilisation des plans de bandes IARU. Ils sont bafoués et à l'heure actuelle, nos représentants laissent filer ce patrimoine sans s'en occuper. Notre présence devra être, en fonction de nos vies familiales et bien sûr professionnelles, les plus adéquates possibles afin d'aider nos amis à progresser, tout particulièrement les débutants. Il y aura aussi surtout une présence représentative sur les bandes en s'étalant afin de ne pas nous concentrer sur seulement quelques kilocycles, laissant de fait la porte ouverte à tous les abus. Que dire de ces soit disant télégraphistes censés nous représenter et qui font un QSO tous les 5 ans même si celui-ci est d'un fort beau gabarit... Ce n'est pas comme cela que nous serons entendus.

## Cotisation annuelle ?!

Dans notre collectif de défense et de la pratique du code Morse, il n'est pas question de collecter une cotisation qui finalement ne sert les intérêts que de quelques-uns qui, lorsqu'on les a élus, risquent de ne pas suivre la politique pour laquelle nous les avons élus. Ceci s'est vérifié dernièrement et à de nombreuses reprises. On s'étonne alors que la vie associative se meurt ?! Les moyens actuels comme les courriers électroniques et l'Internet qui ne doivent jamais rester que des outils de communication permettent de rester largement économes, le reste du trafic et des informations pourra être alors diffusé en CW qui finalement est notre motif de regroupement. Notre but est de faire pression sur ceux qui sont censés participer aux discussions.

## Charte de membre...

La qualité de membre s'obtient sur simple demande, que vous soyez SWL ou radioamateur confirmé ou tout simplement intéressé par les ondes courtes en général, et bien sûr par la télégraphie Morse en particulier. Mais ,attention, cela ne délivre pas de "passeport de télégraphiste" Hi ! Vous n'aurez pas un autre "examen" à passer devant des parrains dont le niveau laisse à désirer, il vous suffit de certifier sur l'honneur que vous aimez la télégraphie Morse ! Vous pourrez alors signer votre trafic et courrier du sigle UTF et utiliser les logos de notre regroupement de télégraphistes. Il suffit de vous inscrire après avoir signé la charte de participation qui se trouve sur notre site web à l'adresse suivante:

http://www.utf.webamat.org

Vous trouverez tout un tas d'informations très utile sur notre site web et toute donation est reçue avec plaisir pour la gestion financière du site web. Un bulletin mensuel en fichier PDF est distribué via internet. Pour ceux qui ne sont pas encore équipés, nous recommandons à ceux qui le sont de les "parrainer" et de leur diffuser toutes informations utiles sur nos actions et informations pour qu'elles puissent être diffusées au plus grand nombre possible, même si ceci doit être fait par voie postale à nos frais propres et personnels.

## Les Skeds

Créés par Michel F5LBD, ils existent depuis 1989. Ils sont repris par Robert F6EJN. La QRG est 3514,5 KHz, le cours est manipulé à une vitesse différente chaque lundi et mercredi à partir de 20H45 locales, début des appels vers 20H40 locales. La fréquence pourra être changée jusqu'à + ou - 8 KHz, en fonction du QRM. A la fin du cours de CW, Robert, F6EJN assure des QSO vers une liste d'appel des stations contactées la semaine précédente.Tout OM ou YL pourra se signaler à la fin des QSO, lorsque Robert passera QRZ ? Après ce QSO, il pourra être ajouté sur la liste d'appel pour la semaine suivante s'il le désire.

## En bref...

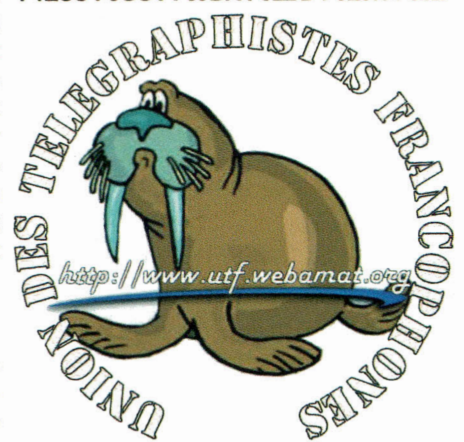
Est-ce que cela vaut le coup de se regrouper en un collectif d'Amis du Morse ?! Est ce que la CW valait le coup d'être apprise ? Absolument ! Il n'y a aucun autre mode qui fonctionne aussi bien dans des conditions les plus mauvaises qui soient. Lorsque le cycle solaire est à son maximum, seulement avec quelques milliwatts et un bout de fil, il est possible d'obtenir d'excellents résultats sur toutes les bandes. Lorsque le cycle solaire est à son minimum, les bandes HF supérieures sont difficilement utilisables et les autres bandes plus basses deviennent de ce fait de plus en plus encombrées. Lorsque les conditions se détériorent encore plus, seuls les signaux au dessus du bruit de fond peuvent être entendus. Pour finir, lorsque les conditions deviennent réellement mauvaises, seuls les signaux CW restent exploitables et entendus suffisamment forts pour être compris.

## En conclusion...

Notre collectif d'Amis du Morse vous offre l'opportunité de vous rendre utile à la formation, à l'occupation des plans de bandes IARU et à trafiquer ! Pour peu que vous ayez un peu de conviction, vous pourrez aussi défendre notre passion de manière plus combative ou imposer à ceux que vous avez élu de le faire.

73/88 des membres du collectif d'Amis du Morse

**Union des Télégraphistes Francophones**
**F1EUS-F5GOV-F5JBR-F5LBD-F6EJN-F6IIE**



# Un émetteur-récepteur SDR tous modes 30 kHz à 70 MHz

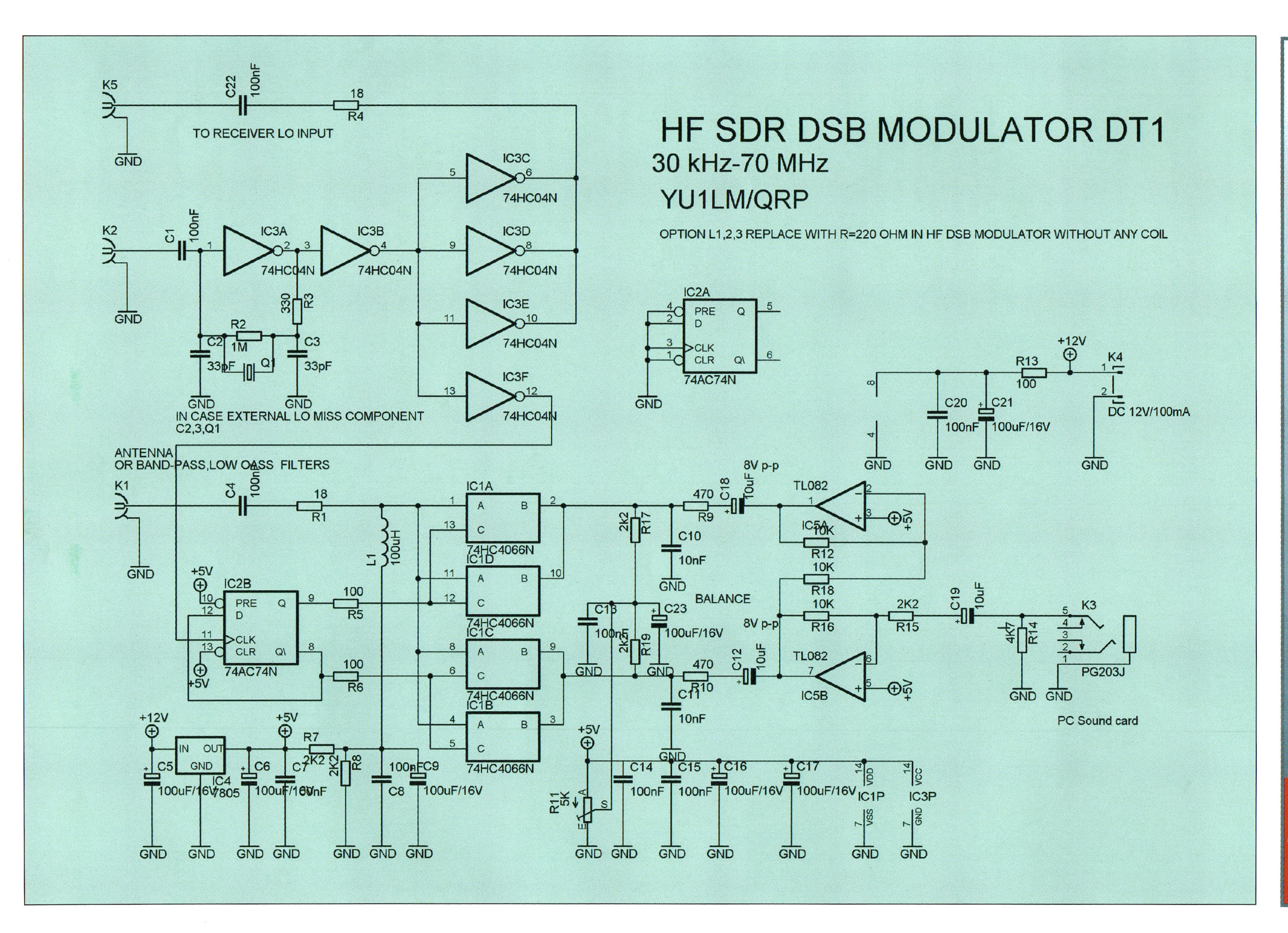
## à partir de composants de récupération

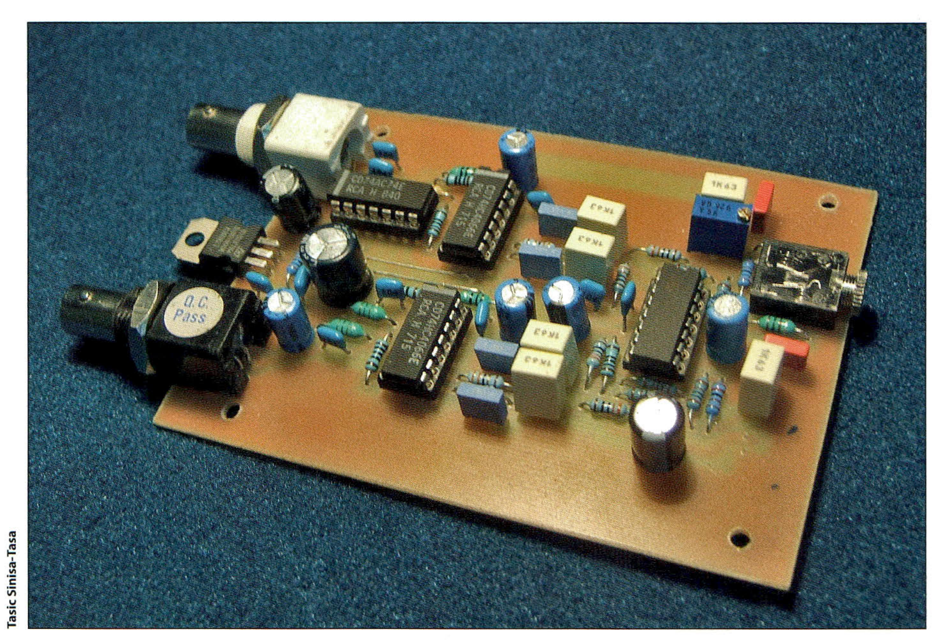
## DEUXIÈME PARTIE

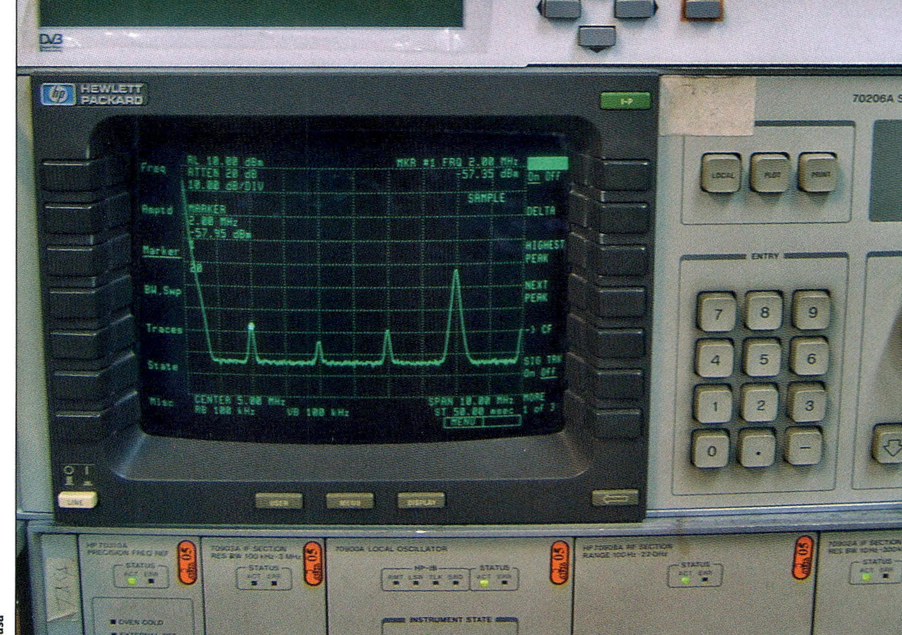


Nous avons vu la conception de deux récepteurs SDR —les DR1 et DR2— dans le numéro 26 de *Ondes Magazine*. Cette fois, nous allons voir comment il est possible d'adjoindre un émetteur SDR afin de compléter la réalisation de notre transceiver SDR à faible coût. Au départ, j'avais pensé procéder à la manière de Gerald, **AC5OG**, le créateur du SDR1000. J'ai réalisé un circuit autour d'un multiplexeur 74HC4052 mais les résultats étaient décevants, comme je l'ai expliqué en partie 1 de cet article. Le modulateur fonctionnait bien jusqu'à 10 MHz, mais je constatais une dégradation des performances à mesure que la fréquence augmentait. Pendant les mesures et les tests des deux récepteurs, j'ai connecté l'entrée de ceux-ci à un analyseur de spectre. Les harmoniques, comme la porteuse, étaient fortement atténués. Les résultats des mesures effectuées sur le modulateur DSB DT1 sont les suivants :

**1.** Gamme de fréquences 30 kHz—70 MHz.
**2.** Suppression de la porteuse sans ajustement 35—42 dB (niveaux de sortie de Q, le complément de Q étant de 15—17 dBm sous 50 ohms). Avec un réglage fin du potentiomètre R, j'ai réussi à obtenir 55 dB et une meilleure suppression de la porteuse. Et, les résultats ne changent pas beaucoup sur l'ensemble du spectre couvert par le circuit entre 30 kHz et 70 MHz. Le spectre en sortie est très clair. Les fréquences harmoniques sont atténuées de 45—50 dB, à comparer au niveau de sortie DSB. Le spectre peut être "nettoyé" sans difficulté avec un filtre passe-bas simple ou, mieux, avec un filtre passe-bande.
**3.** Le spectre d'entrée (modulation) va d'une valeur proche de 0 Hz à quelque 40 kHz, la limite étant fixée par un condensateur de 10 nF. Il est possible d'augmenter la fréquence de modulation et de faire fonctionner le modulateur en double mélangeur équilibré.
**4.** Le niveau de sortie du DT1 est de ±2—3 dB sous 50 ohms avec un IMD meilleur que -40/-50 dBm, ce qui signifie que la linéarité de la modulation est très bonne. Le résultat est très bon, voire excellent.
**5.** Les réglages du DT1 sont très faciles à effectuer. Connectez un analyseur de spectre ou


HF SDR DSB MODULATOR DT1
30 kHz-70 MHz
YU1LM/QRP
OPTION L1,2,3 REPLACE WITH R=220 OHM IN HF DSB MODULATOR WITHOUT ANY COIL
TO RECEIVER LO INPUT
IN CASE EXTERNAL LO MISS COMPONENT
C2,3,Q1
ANTENNA
OR BAND-PASS,LOW OASS FILTERS
BALANCE
8V p-p
PC Sound card
PG203J
DC 12V/100mA
74HC04N
74AC74N
74HC4066N
TL082
7805
GND


Tasic Sinisa-Tasa


Tasic Sinisa-Tasa

*Ci-dessus, l'analyseur de spectre HP où l'on voit les premières mesures du modulateur.*

un récepteur et, sans injecter un signal AF modulé, ajustez le potentiomètre à zéro. C'est tout !

**6.** Le seul inconvénient est qu'il nous faut une fréquence d'oscillateur local (OL) deux fois plus élevée.

Le circuit imprimé du DT1 est à une seule couche et ses dimensions sont de 104 x 80 mm. Le DT2 présenté ici fonctionne en BLU et en CW. Le niveau de sortie est proche de 0 dBm. En ajoutant un filtre passe-bas ou passe-bande et un amplificateur linéaire, il est possible d'obtenir des niveaux de puissance de l'ordre de 0,5 à 5 watts tout en conservant un spectre très propre.

A l'origine, je voulais rendre mon émetteur-récepteur compatible avec le logiciel du SDR1000, mais trop peu de radioamateurs possesseurs de cet appareil m'ont répondu. Mais l'idée me trotte toujours dans la tête.

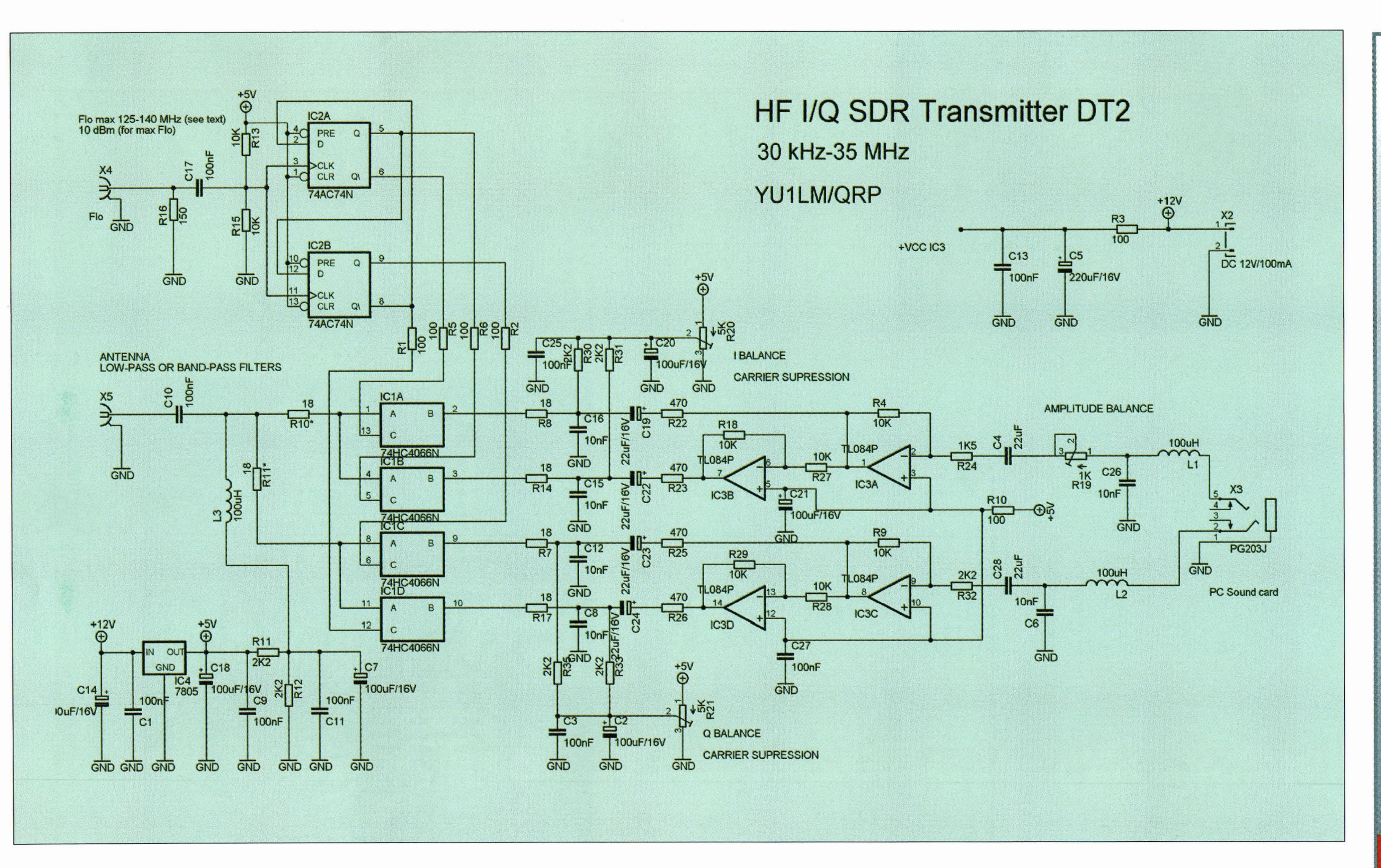
Les résultats des mesures effectuées sur le DT2 sont similaires à ceux qui sont obtenus avec le DT1 :

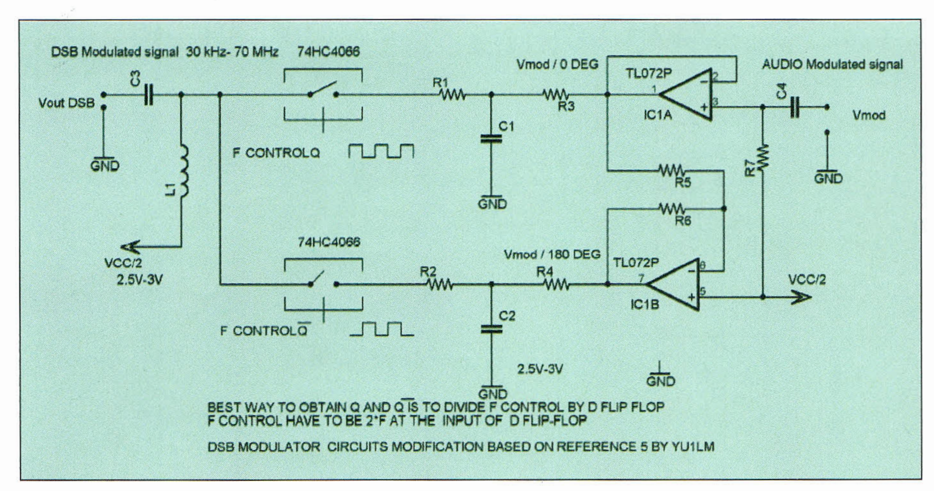
**1.** La suppression de la bande latérale indésirable est dans la région des 30—50 dB. Pour les mesures et les réglages, j'ai utilisé un logiciel de DL6IAK. Les performances de l'ensemble dépendent de la qualité du composant (le 74HC4066) et peuvent varier d'une série à une autre.

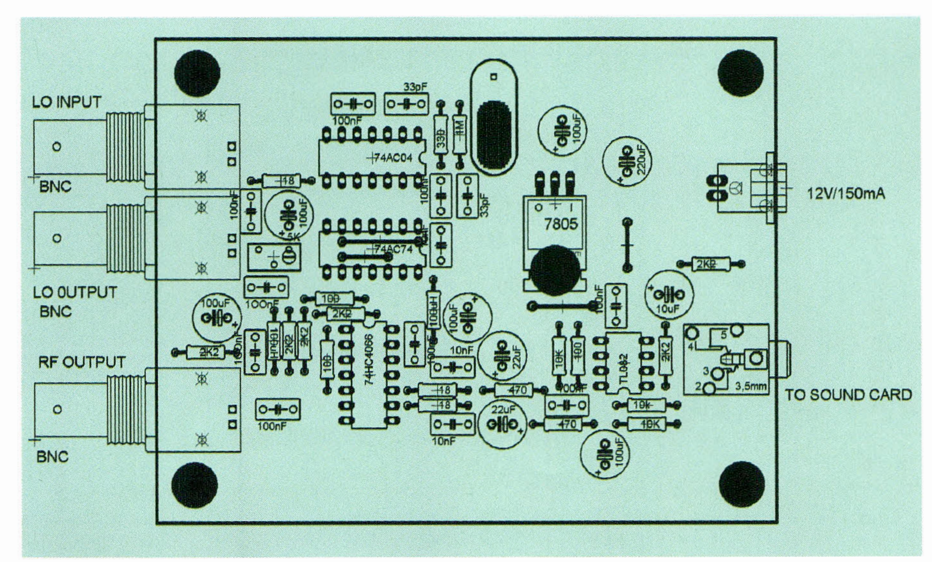
**2.** La gamme de fréquences du DT2 s'étend de 30 kHz à 30—35 MHz. Elle est limitée par les composants employés pour sa réalisation. Si la fréquence d'OL en entrée est supérieure à 10 MHz, il est nécessaire de compenser la phase entre les sorties D FF. A 60 MHz, les différences entre les sorties I/Q sont de l'ordre de 2 à 6 degrés. La compensation de phase dépend principalement du 74HC4066 utilisé et de la qualité du circuit imprimé. Le logiciel employé entre également en ligne de compte.

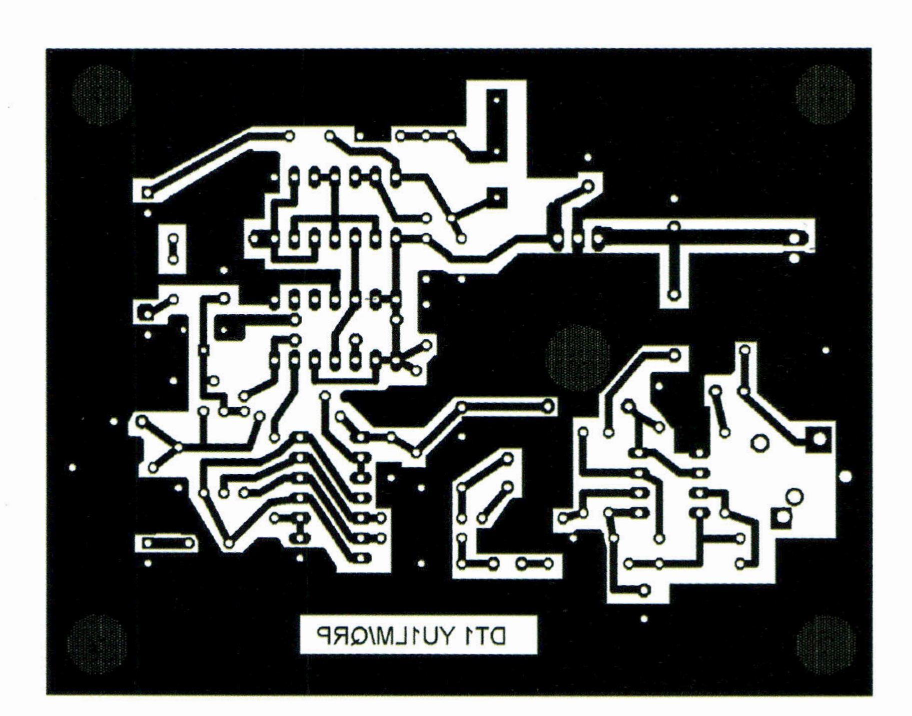
**3.** Le réglage du DT2 est aussi très simple et s'effectue en deux temps. D'abord, connectez un analyseur de spectre ou un récepteur et, sans signal modulé, ajustez le potentiomètre de 5k dans la branche I au minimum, puis faites de même dans la branche Q. Répétez cette procédure plusieurs fois pour obtenir le réglage le plus fin possible. Ensuite, injectez un signal de 12 kHz et, avec le potentiomètre de 2k2, ajustez le 6Vp-p à la sortie de l'ampli op. pour une suppression maximale de la bande latérale opposée sur l'analyseur de spectre. La fréquence optimale se situe vers la fin du spectre HF, c'est-à-dire autour de 26—27 MHz. Et c'est tout !

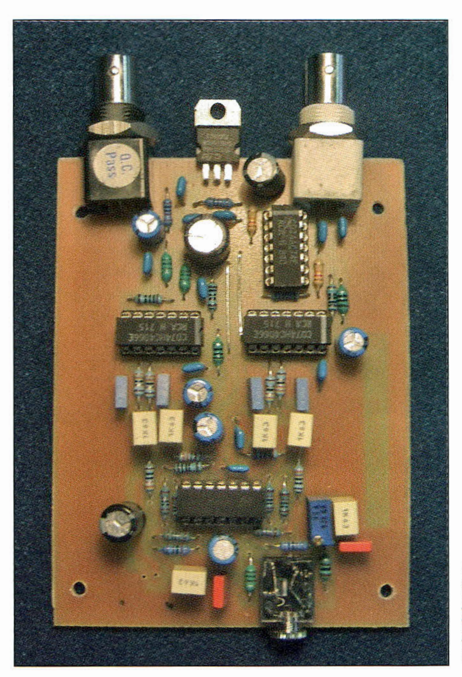
**4.** L'inconvénient du DT2 est la fréquence d'OL quatre fois supérieure et le déséquilibre de la bande-passante AF à travers le spectre (20 Hz—20 kHz). Le circuit imprimé du DT2 ne comporte qu'une seule face et ses dimensions sont de 75 x 105 mm.


HF I/Q SDR Transmitter DT2
30 kHz-35 MHz
YU1LM/QRP
Flo max 125-140 MHz (see text)
10 dBm (for max Flo)
ANTENNA
LOW-PASS OR BAND-PASS FILTERS
I BALANCE
CARRIER SUPRESSION
Q BALANCE
CARRIER SUPRESSION
AMPLITUDE BALANCE
PC Sound card
+VCC IC3
DC 12V/100mA
IC2A
IC2B
74AC74N
IC1A
IC1B
IC1C
IC1D
74HC4066N
IC3A
IC3B
IC3C
IC3D
TL084P
IC4
7805
PG203J




## Sources

http://users.ints.net/skidan/T03DSP
www.nitehawk.com/sm5bsz
www.njqrp.org/mbrproj/9850dds.html
www.analog.com/en/prod/0,,770_843_AD9850,00.html
www.qsl.net/pa3ckr/signalgenerator/
www.k6ese.com/DDS_Project.htm
http://ham.kiev.ua/pic/dds_ham2.html
www.qsl.net/om3cph/dds/rx.html
www.seboldt.net/k0jd/othervfo.html
http://perso.wanadoo.fr/f6itv/p2063001.htm
http://koti.netplaza.fi/~jonverro/ad9854.htm
www.labyrinth.net.au/~steve/freq/
http://members.aol.com/DI4JAL/DDS.html
http://hem.passagen.se/communication/dds.html
*Recent Advances in Shortwave Receiver Design* Dr. Ulrich Rohde *QST* Nov 1992 page 53
*RF Design* 6/1995

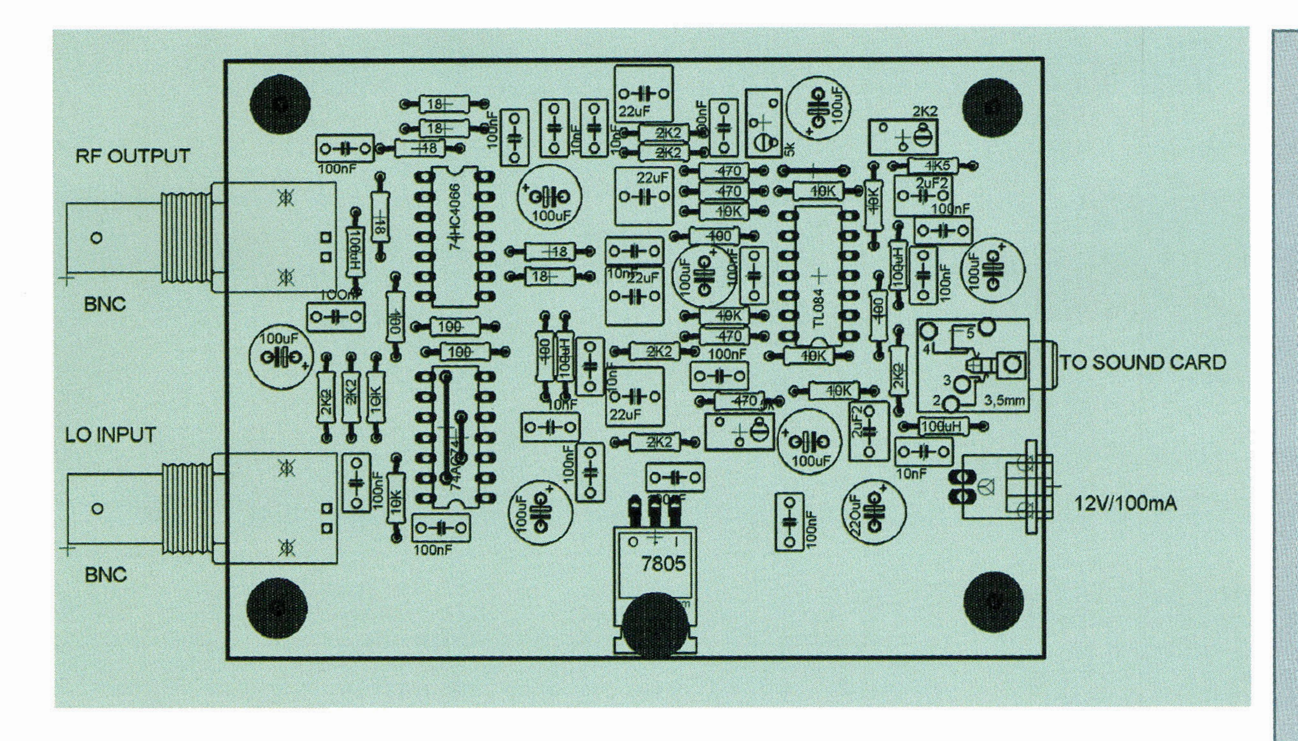
Dans la troisième partie, à paraître en octobre, je reviendrai sur des versions améliorées des récepteurs DR1 et DR2 et de l'émetteur DT2.

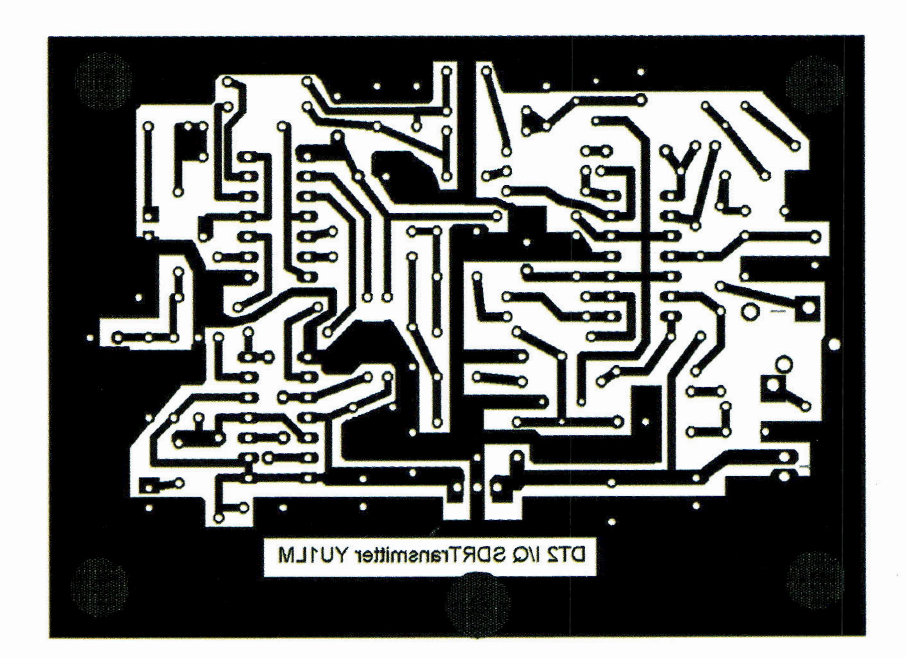
Bonnes réalisations !

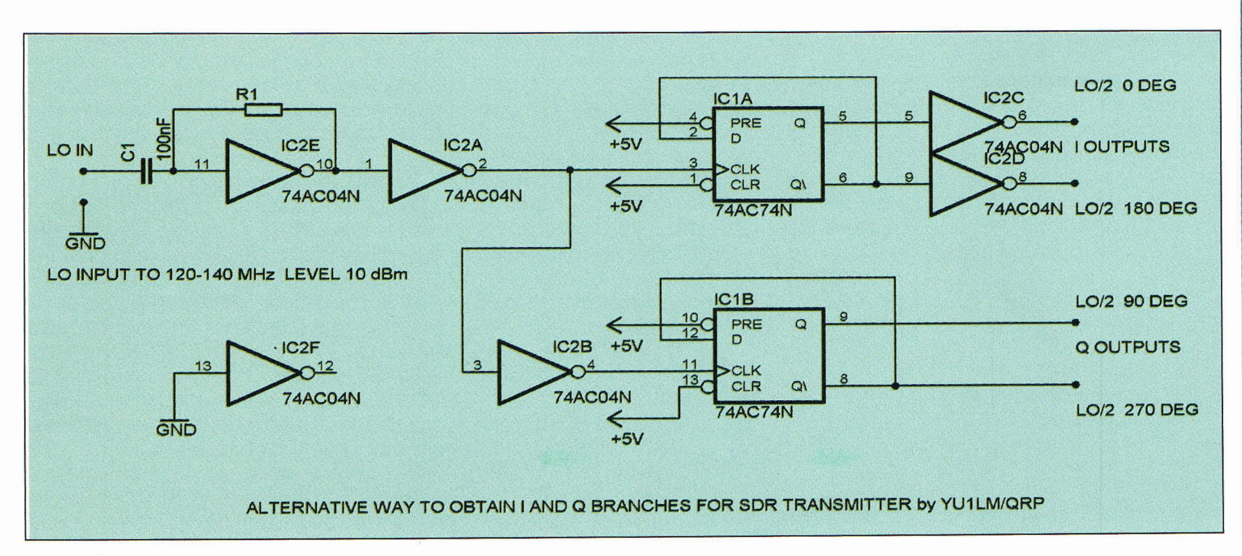
**Dipl.ing. Tasic Sinisa-Tasa, YU1LM**
***Adaptation Mark Kentell***

**ATTENTION**

Les circuits imprimés sont volontairement représentés vus du côté des composants.



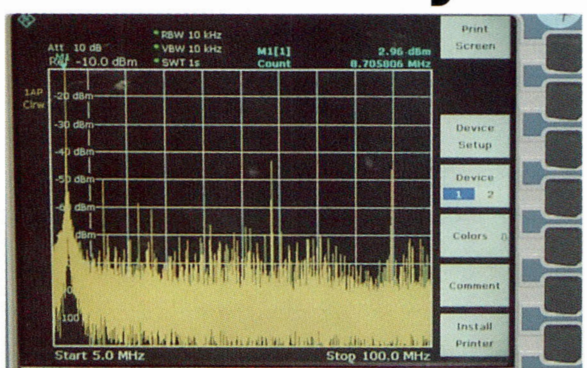





ALTERNATIVE WAY TO OBTAIN I AND Q BRANCHES FOR SDR TRANSMITTER by YU1LM/QRP

Pour l'approvisionnement en composants et la réalisation de vos circuits imprimés, contactez **PERLOR RADIO ELECTRONIC** au 01 42 36 65 50 de la part d'*Ondes Magazine*, un accueil privilégié vous sera réservé. PERLOR RADIO ELECTRONIC - 25, rue Hérold, 75001 PARIS
Ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 18h30.

# Revitalisez vos transceivers
# Rajoutez un DDS (3)







**Nous voici arrivés à la troisième partie de notre revitalisation des transceivers. Nous avons vu comment améliorer la réception par deux fois. Nous en parlons depuis le numéro 25 et nous vous proposons maintenant dans cet article un DDS qui peut être adjoint.**

## Le seul risque à le réaliser c'est que ça marche
**(adage Heathkit)**

Le FT-101 a été pris comme pièce maîtresse de l'ouvrage mais un HW-101 et autre FT-102 y trouveront également leur compte. Quoi de plus ravissant que de trafiquer avec un ancien matériel enrichi de dispositifs leur permettant d'atteindre des performances insoupçonnées.

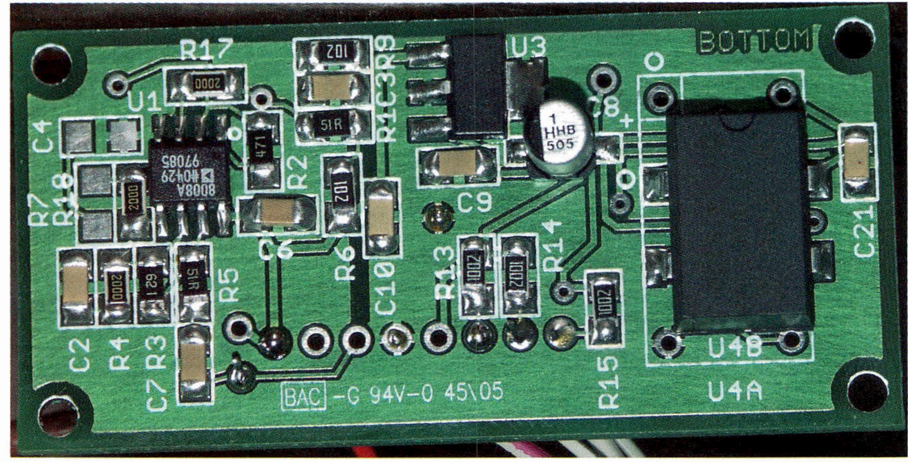
Il existe d'ailleurs à ce propos une société qui propose un SDR1000 dans une configuration peu commune, celle du Drake TR4C. On dirait un vrai avec ses boutons et son vernier, c'est très joli. On trouve aussi une face avant équipée d'un DSP permettant d'utiliser le SDR1000 de manière autonome.

Le DDS que nous vous proposons deviendra aussi le glorieux compagnon des DR2 et DT2 de Tasa décrits dans nos colonnes depuis le précédent numéro. Afin de réaliser un petit centre d'expérimentations ces trois modules seront parfaits. On pourra aussi piloter les Softrock V6 ou simplement l'utiliser comme générateur de test. Certains programmes autorisent un balayage en fréquence qui pourra servir par exemple dans le cadre des réglages de filtres.

Le coeur de notre nouveau dispositif repose sur la technologie DDS qui va permettre d'offrir une grande stabilité en fréquence. De part son principe on lui adjoindra un microcontrôleur ou un ordinateur pour le piloter. Le DDS ne peut pas fonctionner de manière autonome car il lui faut un train de données. Pour ceux d'entre vous qui l'avez manqué, nous vous proposions dans le numéro 26 une petite introduction aux DDS.

Reportez-vous y afin de mieux interpréter l'utilisation de ces générateurs. Il est très intéressant de remarquer le nombre extrêmement réduit de composants nécessaires pour élaborer un générateur HF. Cela est d'autant plus remarquable qu'il est capable de couvrir d'une seule traite de 1 à 60 MHz avec un niveau de sortie quasi constant. Il est également possible de produire des signaux audio entre quelques hertz et 1 MHz.

Nos essais ont montré un niveau de sortie plus faible (-13dBm@100 kHz) car il convient d'envisager quelques modifications. Ne serait-ce que les capacités C1 et C7 un peu faibles pour cette gamme d'ondes mais aussi les capacités de découplage. Les capacités C2, C3, C5 servent à mettre « à la masse » les signaux en courants alternatifs. Dans la configuration actuelle, ces condensateurs présentent une réactance trop élevée pour assurer un bon découplage aux fréquences basses du domaine audio.




Pour réussir la même chose en technologies traditionnelles il nous faudrait un minimum de 10 à 20 fois le nombre des composants utilisés ici, sans compter les obligations mécaniques et autres boîtiers blindés.

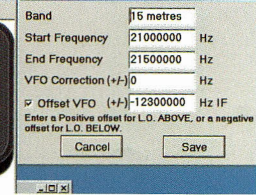
Le DDS est vraiment devenu le meilleur ami de l'OM.

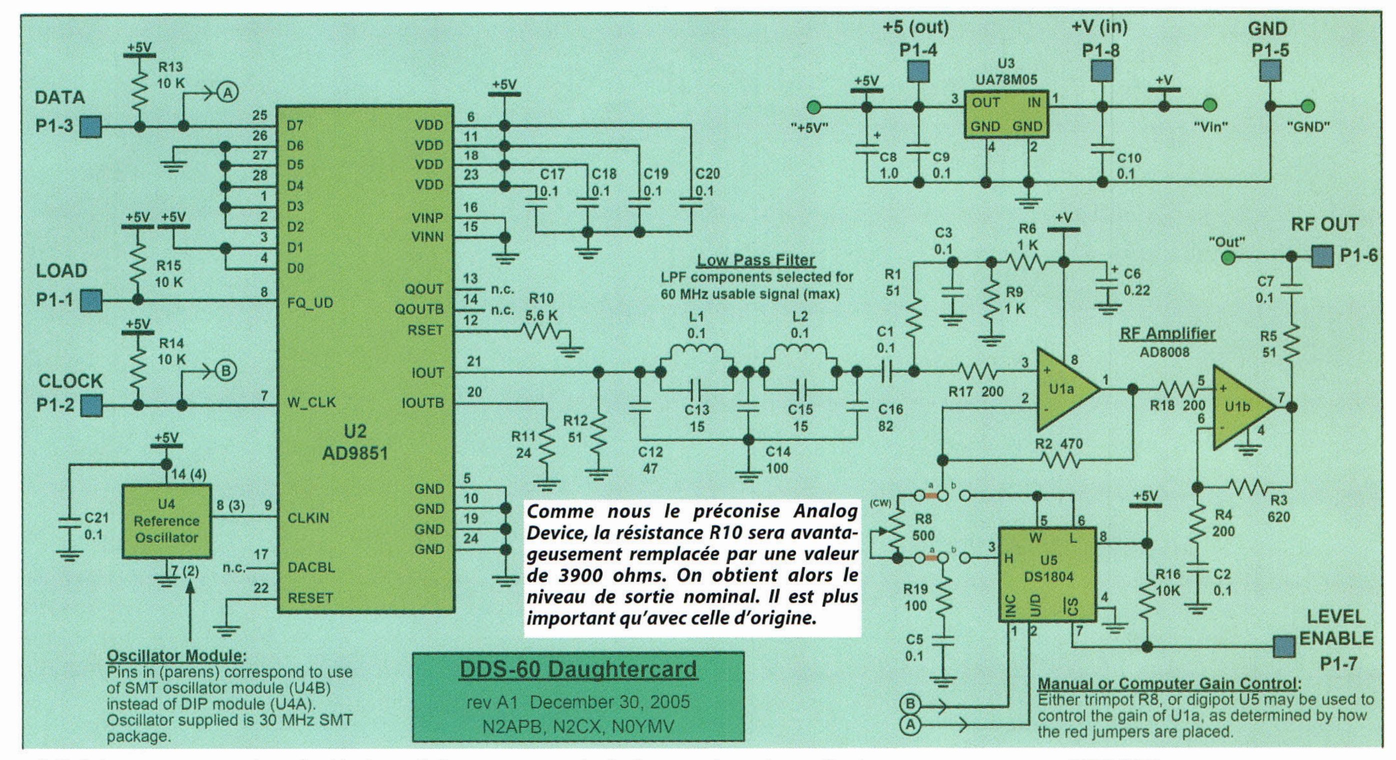
Nous avons choisi de vous présenter le DDS-60 de l'AMQRP. Il est le meilleur moyen et le chemin le plus court pour aboutir à un produit fini de qualité convenable à moindres frais. Il est en effet livré avec son circuit imprimé double face à trous métallisés et l'ensemble des composants, nul besoin de courir partout pour trouver telle ou telle valeur. Seul le DDS en lui-même n'est pas livré et vous devrez l'acheter à part ou le demander chez AD.

Par ailleurs, le DDS-60 est étrangement livré avec l'horloge de son prédécesseur DDS-30. Cela limite à 15 MHz la fréquence de sortie maximale du projet. Dans cette configuration cela suffit à notre FT-101 puisqu'il nous faut générer un spectre s'étalant de 8.7 à 9.2 MHz. En revanche, pour des applications autres que celle-ci, on devra « jouer » avec le mode de sortie.

Ce dernier s'articule autour de 3 options disponibles dans le logiciel DDS_VFO. Il permet de multiplier par « 1 », 2 ou 4 la fréquence de sortie du DDS. Il s'agit d'une multiplication numérique de fréquence par sur-échantillonnage. Si l'on affiche 10 MHz sur l'écran de DDS_VFO en mode X4, la fréquence de sortie sera en réalité de 40 MHz. Le DDS-60 est capable en ce cas de fournir des signaux jusqu'à 60 MHz (15 MHz affichés en mode X4). Le filtre passe-bas jouant effectivement son rôle et le niveau des harmoniques reste bas. Une particularité intéressante est la régularité du niveau de sortie. Une autre particularité du programme de gestion de ce DDS est sa pos-






sibilité de rentrer une valeur de décalage de la fréquence intermédiaire.

Nous l'avons utilisée avec le FT-101 de telle manière que si 3.625 MHz est affiché sur l'écran du logiciel il en résulte réellement une fréquence de sortie de 8.825 MHz. Valeur idoine pour la conversion de fréquence du FT-101. Sur 80 mètres, on retrouve la valeur de l'oscillateur local en additionnant 5200 à la fréquence affichée.

Il est également possible d'apporter une compensation en +/- de la fréquence de l'oscillateur de référence. Cela permet d'obtenir une fréquence de sortie de grande précision en fonction des tolérances de l'horloge.



## Autour du schéma

Le composant phare de ce montage est l'AD9851. Il est résolu sur 12 bits et peut fournir des fréquences jusqu'à 180 MHz. Sa consommation de courant est de 130 mA ce qui lui vaut une puissance dissipée de 650 mW. Il chauffe d'ailleurs considérablement en fonctionnement. Lors d'une réalisation finale il sera judicieux de plaquer ce composant contre un petit dissipateur thermique afin de renforcer la fiabilité du dispositif.

La sortie du filtre passe-bas n'est pas exploitable directement. Il convient de procéder à une amplification du signal. Un amplificateur AD8008 est employé à cet usage. L'oscilloscope montre de jolies sinusoïdes d'une amplitude de 2.2 volts crête à crête, donc à vide. Appliqué sur l'analyseur FSL en mode 50 ohms, le niveau passe à +2 dBm soit 280 mV efficaces ou encore 1.6 mW.

Le module réalisé ici a permis de délivrer un niveau maximal de 8 dBm sous 50 ohms mais tous nos essais se sont déroulés avec la petite puissance. Les harmoniques sont conformes aux spécifications de l'AMQRP et jamais supérieures à -40dB en dessous du fondamental. Le bruit de phase mesuré avec le FSL laisse apparaître une valeur intéressante mais pas époustouflante. Les relevés de mesures montrent les résultats. Vous y verrez aussi que la pureté spectrale n'est pas la première qualité de ce DDS.

On y voit une myriade de scintillements qui constellent le spectre. Cela ne nous a pas empêché d'écouter nos QSO favoris, qu'il soit connecté à un SRV6 seul ou sur le FT-101. Mesuré au générateur SML le seuil minimum de détection du SRV6 piloté avec ce DDS est situé aux environs de -110 dBm à 7,065 MHz, contre -115/-120 dBm avec le quartz d'origine.

Pour en finir avec le schéma, vous noterez la présence d'un potentiomètre numérique DS1804. Si le programme informatique qui pilote le DDS permet de le contrôler, il est possible d'agir sur le niveau de sortie de ce DDS à partir du clavier, comme pour les fréquences. Ce n'est malheureusement pas le cas avec le programme DDS_VFO.

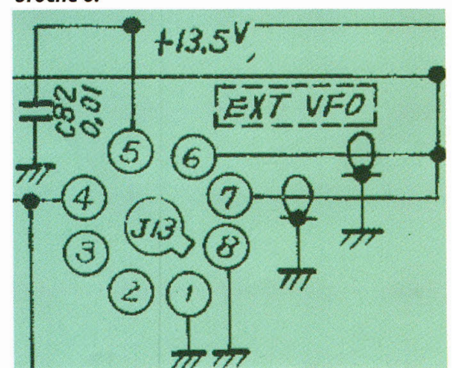
Il existe une foule de programmes pour piloter ce DDS à partir de uC PIC ou ATMEL mais peu sous Windows, 2 au total. Le programme DttsP fonctionnant sous Linux est aussi une solution qui semble intéressante mais non essayée.

## Du côté de la pratique

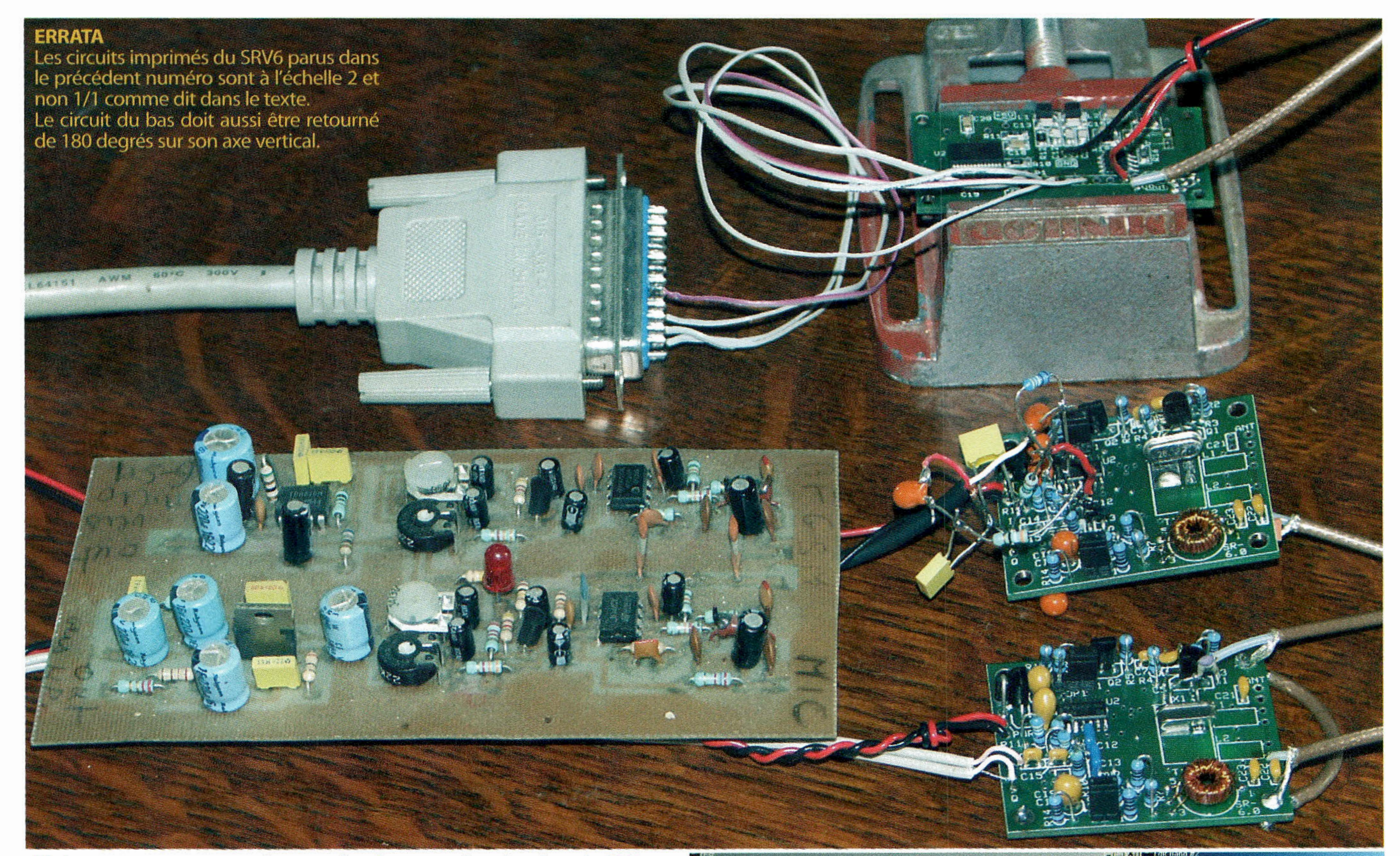
La notice reste spartiate et en anglais bien sûr mais tous les composants sont livrés sur des planchettes et repérés par des couleurs. Il faut faire attention à ne pas perdre des CMS en retirant le film plastique qui les retient sur le carton. D'autre part, toutes les références des composants sont marquées sur le circuit imprimé. Il suffit de suivre les marquages et de trouver leurs valeurs en les lisant sur le schéma.

La première chose à considérer, si vous n'êtes pas aguerris aux soudures des CMS, est de ne surtout pas vous précipiter. Faites le choix de la patience et câblez votre DDS en plusieurs étapes successives étalées sur plusieurs jours. C'est probablement ici que les choses commencent à devenir compliquées. Certes, pas pour tout le monde, mais dès lors que les yeux prennent un peu d'âge, tout n'est pas aussi aisé. Ce n'est pas compliqué, mais le câblage demande de la concentration afin de ne pas souder des composants aux mauvais endroits.

*Le connecteur situé en face arrière du FT-101permet d'injecter le signal du DDS sur la broche 6.*





**ERRATA**
Les circuits imprimés du SRV6 parus dans le précédent numéro sont à l'échelle 2 et non 1/1 comme dit dans le texte.
Le circuit du bas doit aussi être retourné de 180 degrés sur son axe vertical.

***Ci-dessus vous pouvez voir un projet de transceiver basé sur le SRV6 et piloté par le DDS-60. Seuls les AOP de la grande carte sont utilisés, cela nous a évité de refaire une autre platine. Rien ne se perd tout se transforme.***




***Si souder les CMS cause des troubles visuels à certaines personnes, à dessouder ils prennent une allure de bagne.***

Le plus compliqué à souder ici est l'AD9851 dont les broches de son boîtier SSOP sont espacées de 0.65 mm de centre à centre. C'est le premier composant à souder car le reste vous paraîtra alors une promenade en forêt.

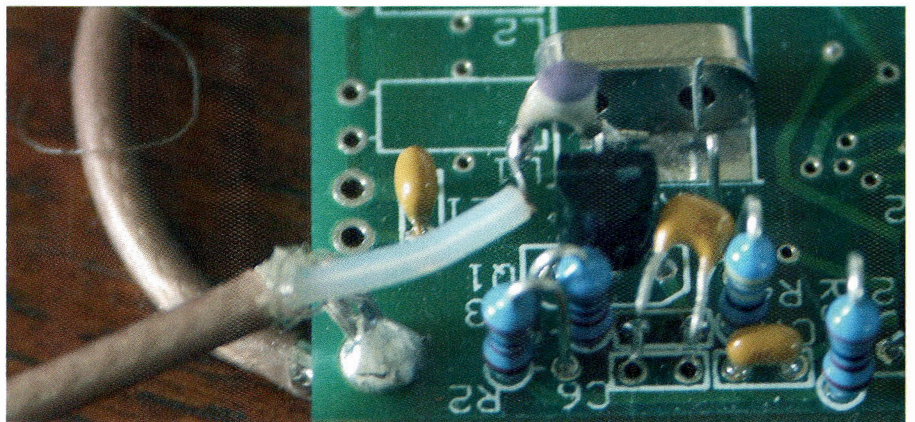
La méthode utilisée ici est simple, vernis à ongle, large panne de fer à souder, tresse à dessouder, une loupe, une troisième main ou un étau de table, une pince brucelles, et bien entendu la soudure 6 à 8 dixièmes. Le vernis à ongle va permettre d'aligner parfaitement le corps de l'AD9851 sur ses 28 petits îlots à souder. On a vite fait de le décaler et de le souder de travers. L'opération consiste à déposer une infime goutte de vernis sous le corps du dit composant et de le plaquer contre le circuit imprimé. Le séchage assez lent du produit permet un positionnement idoine. Une fois en prise, il ne reste plus qu'à souder un coin puis de continuer de l'autre côté.

Nous avons réalisé une vague de soudure sur chaque rangée des pattes en attendant que le circuit refroidisse entre chaque. Pour finir, le surplus d'étain a été retiré avec de la tresse à dessouder. Pour ce faire, elle est placée à la perpendiculaire de l'axe du boîtier SSOP et l'on procède broche à broche en évitant de revenir sur les précédentes.

Les vérifications à la loupe ne sont pas inutiles. Pour le reste des composants on repasse avec une panne adaptée aux composants CMS. Pour une résistance par exemple, il suffit d'étamer d'un côté pour la souder dessus, souder l'autre extrémité puis revenir à la première.

Une photo vous montre l'endroit où les deux ponts de soudures sont à placer en fonction du choix retenu pour le réglage du niveau de sortie.

Pour la soudure des composants délicats comme les CMS ou en particulier l'AD9851 il existe la méthode de la pâte à souder et du four. Méthode certes efficace, mais vu le prix de la seringue, il faut avoir plusieurs modules à souder pour la rentabiliser, de plus il faut aussi un four adapté.



## Les premiers essais

C'est avec fébrilité que la première mise sous tension s'est déroulée. Après les quelques heures passées au câblage, l'émerveillement fut total lorsque la première raie spectrale apparaît sur l'analyseur.

Le fonctionnement est assuré du premier coup si l'on suit précautionneusement les étapes de montage. Le programme DDS_VFO pilote le port parallèle des PC. Il crée le mot de 40 bits nécessaire à la gestion du DDS. La configuration de ce logiciel autorise de modifier la valeur de la fréquence d'horloge. Si vous remplacez celle d'origine par une de 60 MHz par exemple il faudra le stipuler dans le logiciel.

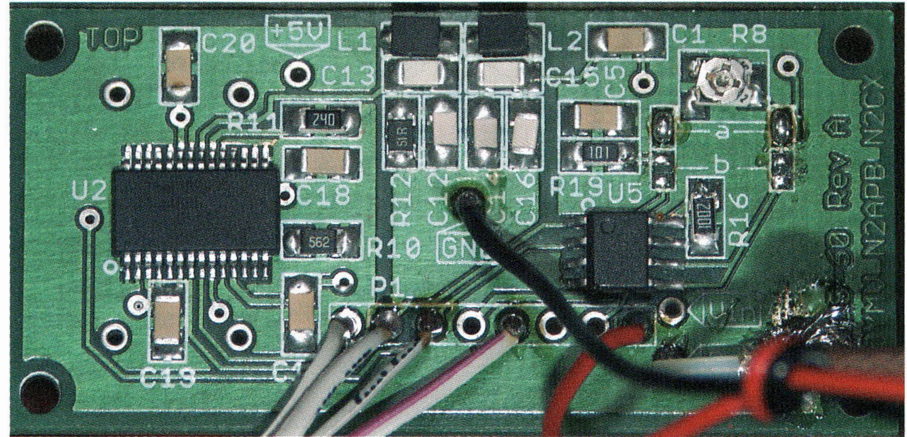
Pour le FT-101 on injecte le signal du DDS sur la borne 6 du connecteur destiné à recevoir un VFO extérieur. Il faudra aussi se mettre en position « VFO EXT » du commutateur de la face avant. Pour le décalage en FI du logiciel DDS_VFO nous avons utilisé la petite formule « delta = Flo – Frx ».

Par exemple :

sur 21 MHz on prend Flo = 9200 kHz et Frx = 21500 kHz qui nous donne un delta de « -5300 kHz ».

Les valeurs sont rentrées en hertz dans le logiciel, donc « -5300000 ». Comme le delta n'est pas constant on créera des bandes dans le logiciel. Cela oblige à changer de gammes à la



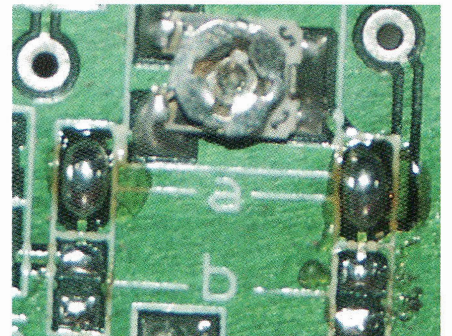




fois sur le FT-101 et dans le programme.
Tout ceci paraît compliqué mais c'est extrêmement intéressant de mener ces expériences.

Le VFO du HW-101 couvre de 5 à 5.5 MHz et sort sur une fiche Cinch comme le montre la photo. Il est donc aisé d'y connecter le DDS en lieu et place du VFO interne. La valeur de la FI de ce transceiver est centrée sur 3395 kHz.

Pour le SRV6 maintenant, le DDS rentre via un

DDS Daughtercard
+12V
DB25M-DB25P Cable
2 Data
3 Clock
4 Load
18 Gnd
RF Out




condensateur d'une valeur de 22pF. La fréquence doit être de 4 fois celle à recevoir. Le programme DDS_VFO sera donc conditionné en mode X4 pour que la fréquence affichée sur son écran corresponde à celle de réception, +/- la FI. Ce qui est un inconvénient dans le cadre d'un générateur de fréquence devient un avantage avec le SRV6. Le quartz et le condensateur C5 sont dessoudés et la capacité de 22pF vient sur la base du 2N3904.

Le FT-102 pour sa part demande au VFO extérieur une couverture en fréquences allant de 4,9 à 5,6 MHz avec un niveau de 150 mV crête à crête. L'accès se fait sur le connecteur VFO-EXT de la face arrière.

Pour un usage du SRV6 à couverture générale il faudra retirer la capacité C23 et ne garder que le transformateur T1. Il sera avantageux par ailleurs de le réaliser avec le nombre de spires préconisées pour la version 160 mètres. Il ne sert plus alors que de balun à large bande.

Une amélioration intéressante du SRV6 est la possibilité de relier à la masse le point « ANT RETURN » via un condensateur de 10 à 100nF. On gagne 1 point S sur le même signal à l'entrée.

## Un récepteur 0 à 30 MHz simple et pas cher

Une idée de dernière minute nous est apparue juste avant le bouclage de ce numéro. Le but de la manipulation consiste à utiliser le SRV6 en FI centrée sur 30 MHz précédé par un mélangeur en anneau. On ne garde que le transformateur T1 duquel on retire la capacité d'accord C23 d'origine. Elle est remplacée par une valeur équivalente de 20 pF pour recentrer la bande sur 30 MHz. La fréquence d'horloge passe à 120 MHz mais elle doit avoir un niveau assez important, c'est notre générateur HF ZMD qui a officié. Si le DDS est équipé d'un OL de référence à cette fréquence, il pourra être injectée dans le SRV6.

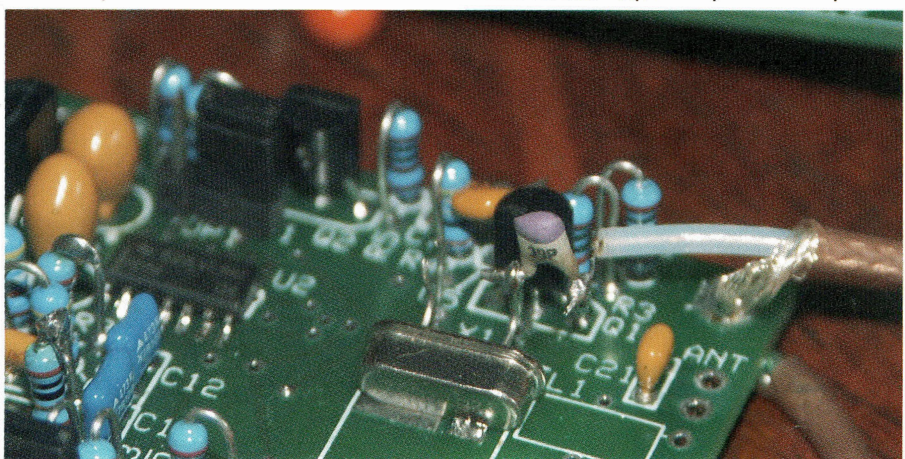
Cependant, il semble que l'usage du SRV7 devienne imminent dans cette application. Sa conception fait que la fréquence de son OL est égale à celle de réception. Le système de déphasage de la fréquence d'horloge passe par un système à éléments RC. Comme on ne passe plus par des FLIP-FLOP on n'a plus besoin d'une fréquence quatre fois supérieure. C'est un gros avantage pour un récepteur destiné à ne recevoir qu'une faible bande passante.

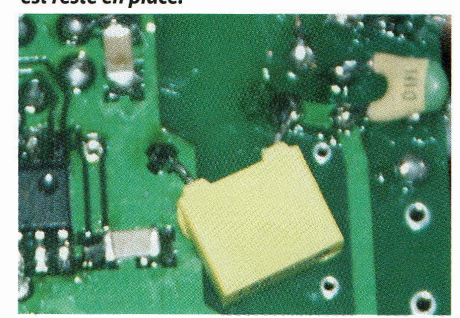
Le SRV7 est conçu à l'origine pour la bande des 10 mètres afin de servir de FI pour d'autres applications. En revanche, son dispositif de quadrature est à bande étroite. En produisant un signal d'OL en quadrature (comme le AD9854 du SDR1000) il est possible d'attaquer directement le FST3253 du SRV7 (le QSD) à la fréquence de réception (+/- la FI BF).

***Ci-contre on remarque le condensateur de 22 pF qui est relié à la base de Q1, le quartz et la capacité C5 sont aussi déconnectés. le petit câble coaxial le signal en provenance du DDS-60.***

***Il faut relier à la masse les trous métalisés où vont les entretoises.***

***En bas, le condensateur jaune de 100 nF relie "ANT RETURN" du SRV6 à la masse. La capacité de 1 nF permet d'accorder le transformateur T1 sur 3.180 kHz, le condensateur d'origine C23 est resté en place.***



### FRÉQUENCES IMAGES des SRV6

Michel d'Astroradio nous a fait prendre conscience d'un événement important. Nous sommes nombreux à avoir constaté qu'il existe une ***fréquence image bien visible*** sur les écrans de nos logiciels.

Cela même lorsque tout va bien au niveau des sorties I et Q, du SRV6 tant dans leurs parfaites quadratures que dans l'égalité des amplitudes.

Nous étions tous en train de chercher l'erreur. En fait, celle-ci vient des caractéristiques de certaines cartes audio.

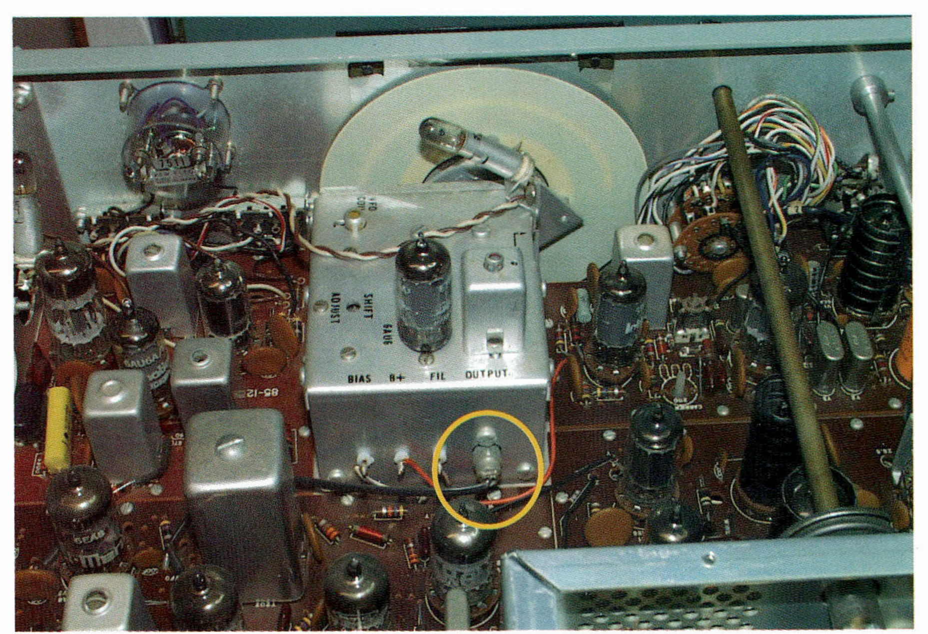
En effet, certains modèles ne présentent pas l'équilibre des phases et des amplitudes entre leurs entrées droite et gauche.

Pour palier cela il n'existe qu'un seul logiciel pour l'instant, il s'agit de SDRADIO de I2PHD qui avait éminemment prévu « le coup ». Il faut aller dans « options » puis de choisir celle du bas et d'égaliser votre carte audio.

Nous avons atteint ***-66 dB de réjection*** mais d'après Michel, il est possible de descendre à -80 dB.

Pour ce faire, on injecte une fréquence que l'on va voir des deux côtés du spectre, on ajuste sa réjection. Puis, lorsqu'elle est noyée dans le bruit, on augmente son niveau pour fignoler le réglage, et ainsi de suite.

Cette manipulation nous a permis de constater qu'avec -5 dBm sur son entrée, le SRV6 n'a pas bronché, niveau injecté par erreur lors du réglage de la réjection.



***Dans le cercle jaune vous observez la fiche CINCH qui vient sur le VFO du HW-101.***

Pour concrétiser notre petit récepteur 0-30 MHz il nous faut placer un mélangeur devant le QSD (SRV6 ou 7). Son entrée est attaquée par le DDS-60 qui couvre ainsi de 30 à 60 MHz en mode X4 si son horloge est celle d'origine (30 MHz). La sortie FI du mélangeur se dirige vers le SRV6 alors que l'entrée RF va directement sur l'antenne.

De premier abord, cela peut paraître rustique mais le montage fonctionne sur la table. Pour le peaufiner et l'améliorer il conviendra de rajouter des filtres avant le mélangeur et surtout un amplificateur avant le SRV6 pour compenser les pertes du mélangeur.Un U ou J310 monté en porte (gate) commune avec un réseau sélectif calé sur 30 MHz semble un choix raisonnable pour la tenue aux signaux forts. Cela dit, réalisé simplement, tel que décrit, il est parfaitement possible d'entendre et de savourer les stations radio qui émettent en ondes courtes.

Faites aussi attention au niveau d'injection du DDS sur l'accès OL du mélangeur, il doit être en rapport avec le modèle utilisé. Rajoutez si nécessaire un atténuateur pour les séries « -7 dBm ».

Un récepteur basé sur ce principe fonctionne actuellement « sur table ». Sa FI est centrée sur 10 MHz avec C23 = 180pF, l'OL du SRV6 reçoit la fréquence de 40 MHz et le DDS-60 couvre de 10 à 20 MHz. Dans cette version, le DDS-60 est en mode X2.

La FI retenue est de 14 kHz. Cela veut dire que les programmes SDRADIO ou ROCKY sont calés sur 10 MHz mais que le centre de la fenêtre d'écoute est positionné sur 10,014 MHz.

Le résultat de cette expérimentation est qu'il devient possible de réaliser un récepteur à large couverture avec des moyens financiers plus que raisonnables. L'avantage d'utiliser le SRV6 en « simple FI » est que la couverture spectrale de l'oscillateur de balayage reste dans les mêmes proportions que celle des fréquences à écouter. Cela n'est pas du tout le cas si l'on utilise le SRV6 en récepteur direct. Par exemple, pour écouter une fréquence de 7,1 MHz, le DDS doit envoyer une fréquence de 28,4 MHz (+/- la FI). Si l'on veut maintenant écouter 7,2 MHz, le DDS sera passé à 28,8 MHz. Pour 100 kHz d'écoute, le DDS aura lui varié de 400 kHz.

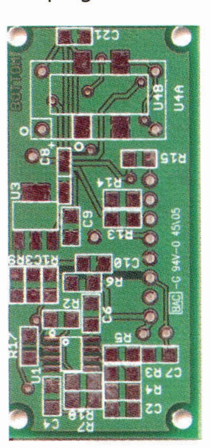
Si l'on veut recevoir de 0 à 30 MHz le DDS devra couvrir de « 0 » à 120 MHz avec ce principe. De plus, le pas minimum passe de 10 à 40 Hz. En rajoutant le mélangeur devant le SRV6, le DDS n'aura qu'à couvrir de 30 à 60 MHz tout en conservant l'écart de 10 Hz entre chaque fréquence.

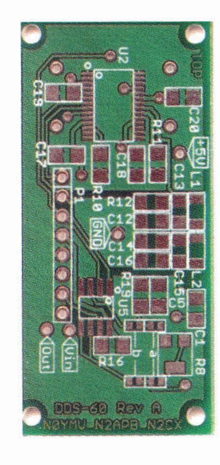
C'est en vous souhaitant de bonnes expérimentations que nous espérons vous savoir aussi enthousiastes que nous-mêmes à mener ces essais.

## NOTE : le bruit de phase c'est quoi ?

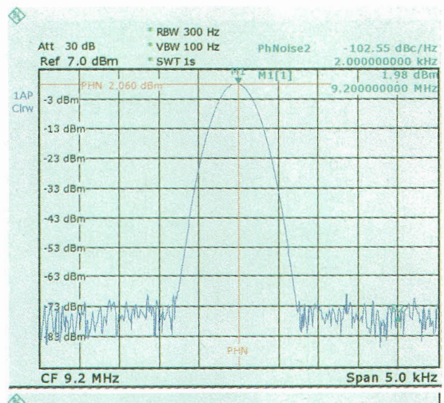
En observant une porteuse pure F on constate qu'à son pied se trouve un bruit plus ou moins important. La remontée de niveau à la base de cette porteuse est appelée bruit de phase. Plus on s'éloigne de la fréquence F et plus il diminue. Il doit bien entendu être le plus faible possible. Meilleur il est et plus performant seront les systèmes.

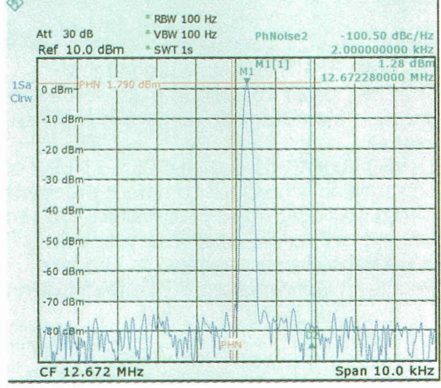
Ce bruit rentre dans les systèmes mélangeurs des dispositifs et participe à la dégradation du rapport S/B de ceux-ci. Sa mesure se réalise à l'analyseur de spectre. Le FSL dispose d'une fonction automatique. Dans le principe il s'agit de comparer le niveau du bruit dans une bande de 1 Hz à x kHz de la fréquence F. On exprime le bruit de phase en dBc/Hz@x kHz.

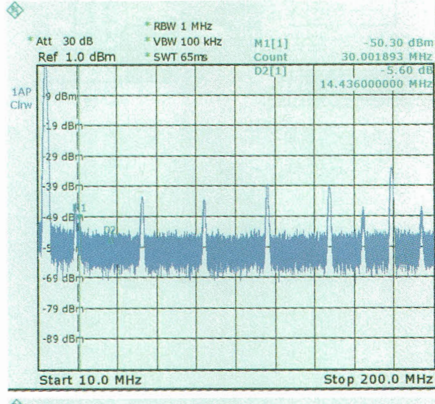


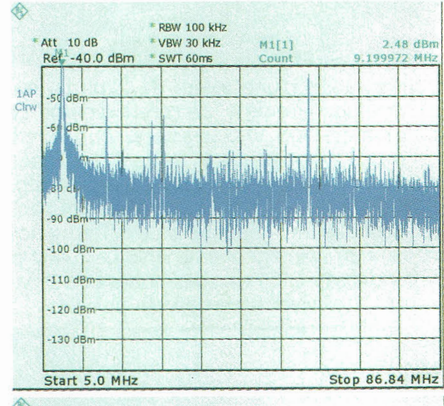


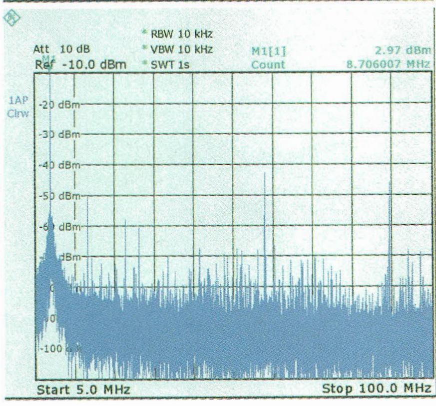

***Ci-contre à gauche les recto et verso du circuit imprimé du DDS-60, ils sont à l'échelle 1/1.***
***Ci-contre à droite de bas en haut vous pouvez observer les différents relevés de mesure autour des performances du DDS-60, pureté spectrale et bruit de phase.***



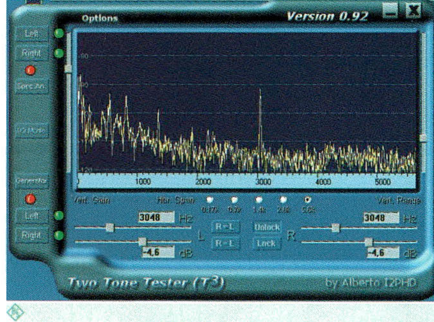



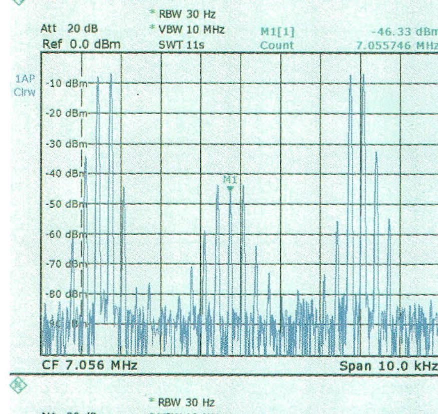



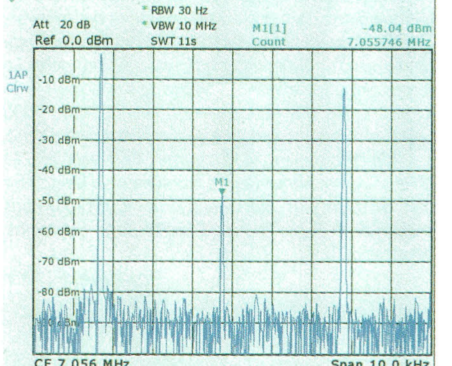








***Avec le logiciel TCUBE de I2PHD nous avons pu procéder à quelques essais d'émissions autour d'un SRV6. Il génère des signaux audio en quadrature.***

***Le relevé du haut représente un signal de sortie DSB centré sur 7,056 MHz en double ton et à la fréquence unique de 3040 hertz en bas.***

***On remarque une légère dissymétrie d'amplitude sur la raie de droite. Cela doit très certainement provenir des défauts de la carte audio dont nous parlons dans cet article, différences d'amplitudes et retard d'une voie sur l'autre. Cela apporte aussi l'inconvénient d'une mauvaise réjection de la porteuse, ici présente à -35 dB. On peut vraiment mieux faire.***

***Les niveaux maximum atteint sont -2 dBm.***

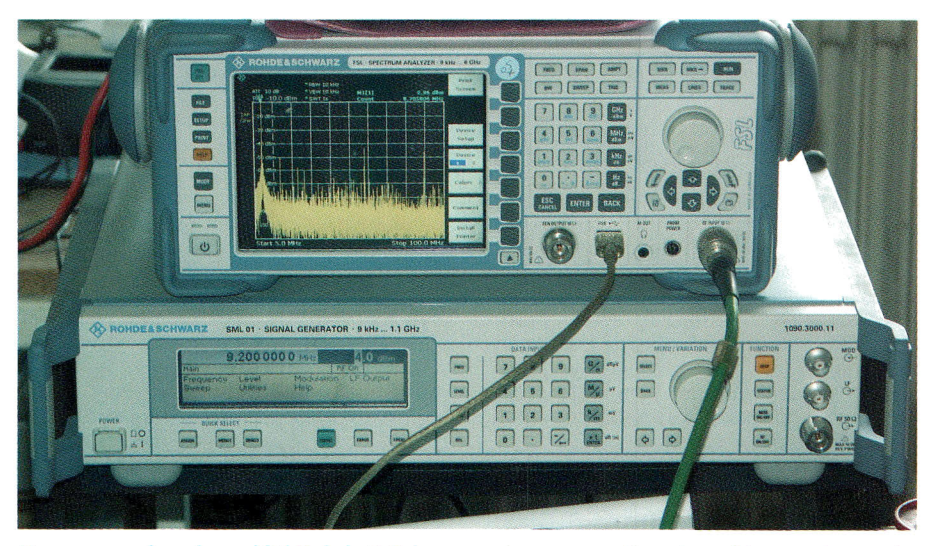
## Comment on le mesure ?

Supposons notre analyseur réglé sur une bande passante de 3 kHz. On désire mesurer le bruit de phase à 10 kHz de la fréquence F. À cette fréquence F + 10 kHz la différence de niveau entre la porteuse F et le bruit est de 60 dB.

Pour ramener la mesure dans une bande de 1 Hz il faut calculer Bc dB = 10log (1/3000) soit environ 35 dB. Le bruit de phase est donc de -60 dB - 35 dB = - 95 dBc/Hz@10 kHz.

Le "c" de dBc vient de "Carrier" comme "porteuse" en français.

***Philippe, F1FYY***




**Nous remercions la société Rohde & Schwarz** qui nous a gentiment confié un analyseur de spectre FSL afin de caractériser notre prototype. Les relevés de mesure se trouvent dans cet article. Il s'agit d'un instrument extrêment performant eu égard à son prix. Il permet un accès intuitif aux fonctions.

Pour des applications en télécommunications Rohde & Schwarz présente l'option R&S FSL-K91, un logiciel d'application WLAN destiné à l'analyseur de spectre R&S FSL. Avec une bande passante de démodulation I/Q de 20 MHz, un plancher de bruit de–152 dBm (dans une bande de 1 Hz) et une incertitude totale de mesure inférieure à 0,5 dB, le R&S FSL est véritablement unique dans sa catégorie de prix.

Equipé de la nouvelle option, l'analyseur de spectre est désormais capable de réaliser toutes les mesures de spectre et de modulation prescrites par les standards WLAN IEEE 802.11 a/b/g/j. Très compact, le R&S FSL peut ainsi répondre aux besoins de test en développement et production d'équipements WLAN. Qu'elles s'intègrent dans l'ordinateur, le PDA ou le téléphone mobile, les solutions WLAN font de plus en plus d'adeptes tant au niveau de l'entreprise que pour les applications domestiques. Pour les développer et les produire, les fabricants doivent disposer d'une instrumentation de mesure adaptée et fiable.

Actuellement, la famille de normes WLAN IEEE 802.11 comporte quatre standards définis (a, b, g et j) et les débits de données peuvent atteindre 54 Mbit/s. Les signaux conformes à IEEE 802.11 a/g/j utilisent le procédé de modulation OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) alors que ceux conformes à IEEE 802.11 b/g utilisent la méthode CCK (Complementary Code Keying) ou la technologie PBCC (Packet Binary Convolutional Coding). Rohde & Schwarz propose un modèle d'analyseur adapté à tous les niveaux d'exigences.

L'analyseur de signaux haut de gamme R&S FSQ doté de l'option R&S FSQ-K91 convient idéalement pour toutes les mesures très pointues à effectuer en émission lors du développement d'équipements selon IEEE 802.11 a/b/g/j ainsi que pour toutes autres analyses additionnelles. Variante économique et très performante, l'analyseur de spectre R&S FSL doté de sa nouvelle option WLAN est parfait pour les mesures générales à effectuer en développement et en production.

L'option R&S FSL-K91 offre les mêmes fonctionnalités que la R&S FSQ-K91, entre autres le contrôle du masque spectral et du gabarit de tolérance correspondant, la mesure de la réponse en amplitude du spectre (spectrum flatness) et la mesure de la puissance dans le canal adjacent.

De plus, l'analyseur de spectre permet d'effectuer des tests détaillés au niveau des paramètres de modulation et de l'erreur vectorielle (EVM). Pour les mesures d'EVM sur signaux OFDM, l'utilisateur peut décider de les effectuer en fonction du temps ou, s'il veut analyser individuellement certaines porteuses, en fonction de la fréquence.

L'appareil peut en outre établir un diagramme de constellation pour la totalité du signal composite ou uniquement pour certaines sous-porteuses ; il peut aussi mesurer l'erreur de fréquence et de phase dans le préambule et afficher aussi bien les champs binaires constituant le slot que le contenu du champ signal.

L'appareil présente les résultats de mesure de façon très claire : les flancs montants et descendants du burst s'affichent de façon très détaillée. Pour les méthodes CCK et PBCC, le R&S FSL retourne également les temps sous forme alphanumérique dans la liste des valeurs mesurées. Cette dernière indique aussi les résultats obtenus pour les autres paramètres, notamment EVM, erreur de fréquence, erreur de l'horloge symboles, erreur IQ ou puissance d'émission. Disponible en version de base, l'interface de commande à distance LAN 10/100Base T est tout aussi conviviale.

De plus, elle s'avère nettement plus rapide en cas de transfert de blocs de données importants et elle permet de faire l'économie d'une interface bus IEEE au niveau du calculateur de commande. Si besoin est, la commande à distance par bus IEEE reste néanmoins possible sans aucun problème. Le R&S FSL est disponible en deux versions jusqu'à 3 GHz et 6 GHz, ce qui lui permet de couvrir d'une part les gammes de fréquences correspondant aux standards IEEE 802.11 b/g et d'autre part celles couvertes par les standards IEEE 802.11 a/b/g.

# Réalisez votre transceiver par phasing numérique ou analogique

Pour nos amis lecteurs réfractaires aux systèmes informatiques nous leur apportons une solution oubliée qui devrait les séduire. Il s'agit de revenir aux traditions ancestrales de certains transceivers BLU des années 50 à 70, ils mettaient en service des circuits déphaseurs. Ces circuits de quadrature, dont nous livrions des schémas d'exemples dans notre numéro 25, ont permis à leurs utilisateurs de réaliser des liaisons radio d'un bout à l'autre de la planète.

Nous avons réalisé le nouveau schéma en bas de cette page. Ce circuit est assez complexe à régler, mais il remplace l'ordinateur. C'est-à-dire que vous pourrez écouter les émissions en BLU directement sur des écouteurs. Les valeurs des composants sont à respecter et il faudra faire des tris sur des lots. La circuiterie de commutation pour les modes USB et LSB a déjà été présentée dans le numéro 25 d'Ondes Magazine. Un CD4053 sert de relais pour réaliser l'inverseur USB/LSB.

Les accès INPUT A & B du schéma en page 46 d'OM25 sont remplacés par les sorties I & Q du SRV6.

Pour utiliser ce circuit déphaseur avec le schéma du transceiver proposé en bas de la page 37 vous devrez rajouter un sommateur sur les voies RAQ1/RAQ2 et RAI1/RAI2. ce circuit de sommation fonctionne autour des AOP X5 et X4 du schéma en haut de page. Comme vous le comprenez, il devient maintenant possible de réaliser un récepteur basé sur le principe du multiplexage produisant ce que l'on a coutume d'appeler "ZERO IF", et ce sans ordinateur. *Cela dit, on ne bénéficiera donc pas des atouts du traitement DSP, sauf si vous utilisez des systèmes audio comme ceux proposés par BHI, la série NES MKII. Le haut-parleur fait partie du dispositif de traitement audio.*

Voir leur publicité en page 38.

Pour la partie multiplexage utilisé en émission comme en réception nous avons employé un 74HC153 qui a la particularité d'être compatible broches à broches avec les FST3253 ou autres PI5V331. Il est par ailleurs nettement moins coûteux et disponible un peu partout.

L'implantation des composants proposée pour ce transceiver par "PHASING" est un premier jet. Vous pourrez les récupérer pour mener à bien vos expériences. L'accès DDSIN du schéma est celui qui reçoit l'oscillateur local avec un niveau de 2 volts. Les éléments de ces schémas ont été essayés sur table. Ils ont aussi été simulés avec ICAP d'Intusoft. Vous pouvez en voir le spectre d'émission en sortie du transformateur X7, trace rouge. En bleu on voit la trace dans le domaine temporel. Les accès TAQ1/TAQ2 et TAI1/TAI2 sont attaqués par un générateur FM à la fréquence centrale de 10 kHz.

**SDR SANS PC, c'est possible**

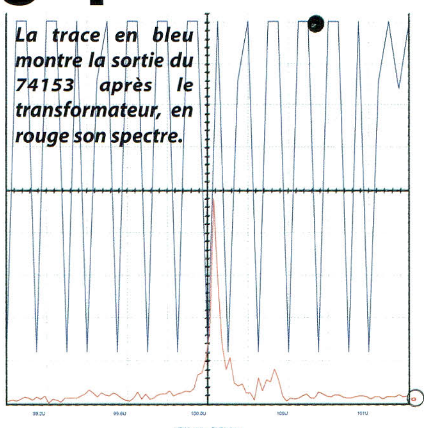
***Annexe :***

*Pour répondre à certains qui pensent que la simulation d'un circuit n'est qu'une affaire de secondes il faut bien comprendre ce qui suit:*

*Plus on veut de précision dans les résultats, plus il faut réduire le temps entre chaque analyse tout en augmentant le temps total de l'analyse.*

*En limitant le temps total et le pas entre chaque calcul d'évènement on ne peut obtenir que des résultats imprécis. Le fait d'avoir une simulation digitale et analogique d'une part, et mettant en service des fréquences allant du domaine audio à celui des HF demande des temps d'analyses très long et avec des pas petits. Le temps d'analyse minimal doit être de 5 à 10 fois 1/F de la plus petite des fréquences du circuit. Si du "1000 hertz" rentre dans l'analyse, le temps total de celle-ci sera d'au moins 5 ms. Mais comme DDSIN est à 28,224 MHz, le pas minimum entre chaque calcul devra être de 5 à 10 fois plus petit que la période, soit ici un pas maximal de 7 ns. Tout ceci prend donc du temps, Amstrad ou pas !*

**Philippe, F1FYY**



***La trace en bleu montre la sortie du 74153 après le transformateur, en rouge son spectre.***

***Le schéma électrique d'un déphaseur 90 degrés. Il permet de recevoir les émissions en BLU en le reliant sur les sortie I et Q d'un récepteur SRV6 par exemple. Les détails des connections sont publiées dans Ondes Magazine numéro 25. Les valeurs des composants sont à sélectionner avec minutie.***

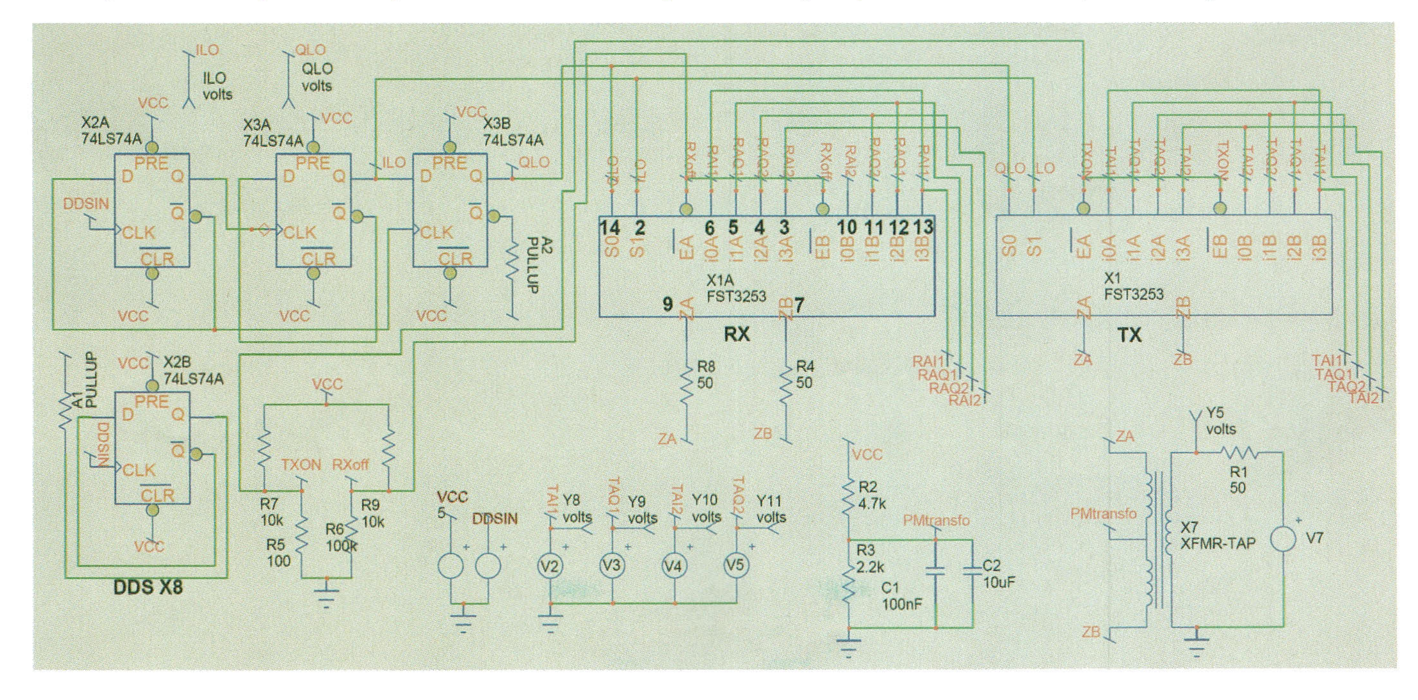
***Ci-contre, en rouge et noir les signaux décalés de 90 degrés.***

*Les AOP MAX4489 peuvent être remplacés par des NE5532 (dual), compatibles broches à broches, ou par des NE5534 qui ne contiennent qu'un seul étage (single).*

***NOTE IMPORTANTE :***

*l'utilisation de la partie RX du schéma ci-dessous constitue à elle seule un excellent récepteur tant en terme de dynamique que de sensibilité (S/B). La résistance aux signaux forts reste exceptionnelle. Le fait de rajouter un DSP en sortie audio ne pose pas de problème car les signaux y aboutissant ont gardés leur intégrité. On peut encore augmenter les performances en utilisant des AOP à plus forte dynamique tels ceux mis en service en instrumentation.*

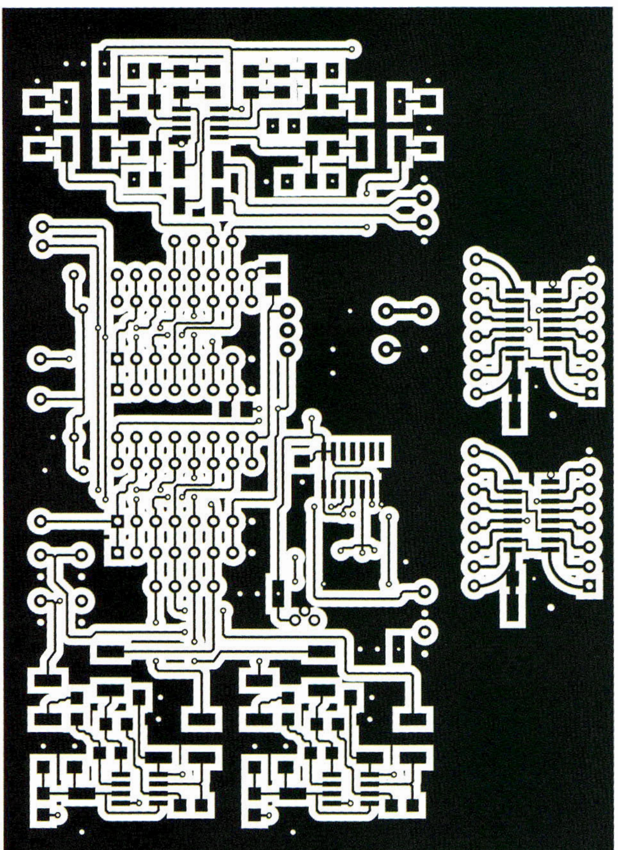
***Ces deux schémas constituent un projet de la rédaction pour réaliser un transceiver SDR. L'implantation des composants est proposée au verso de cette page.***
***Nous vous proposons un cédérom de service contenant les fichiers gerber, excellon et drill du circuit imprimé mais aussi les PDF et les data sheet des composants, inclue une foule de logiciels DRM, SDR, etc. pour ceux qui n'ont pas l'Internet. Le CD contre 9 euros franco de port.***
***Vous voyez ci-dessous la partie numérique et le FST3253 sera avantageusement remplacé par un 74HC153 comme prévu sur l'implantation.***



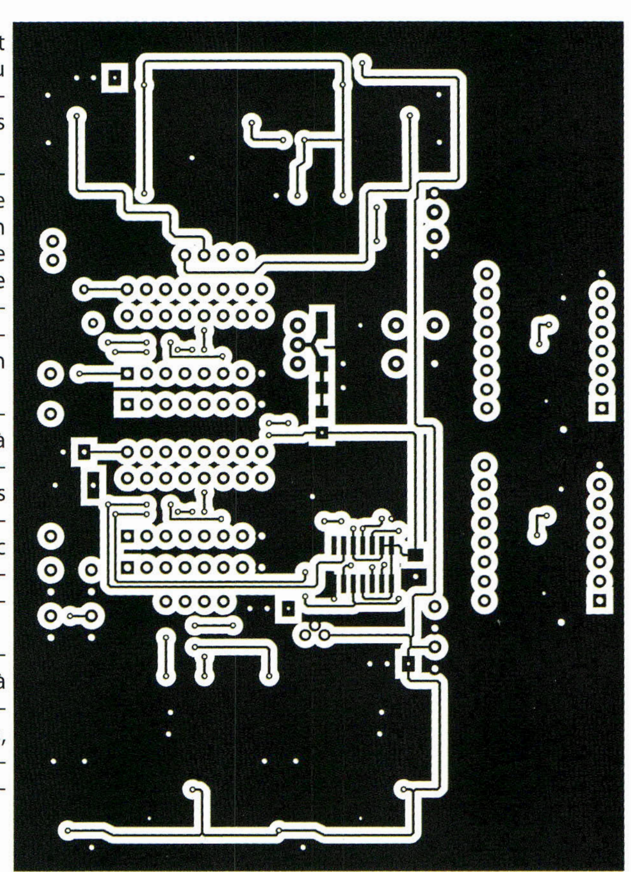
Agilent Technologies EAGLEWARE ELANIX

Le logiciel GENESYS 2006 d'où est issue cette implantation ci-dessous est un produit destiné aux entreprises. Contactez Nicolas Corfa, Ingénieur EEsof pour en savoir plus au 01-64-53-56-47 ou par mail à nicolas_corfa@agilent.com

***L'implantation des composants pour expérimenter un transceiver I/Q, SDR ou non. Les QSD et QSE prévus sont des 74HC153. Les deux petites cartes ci-dessus peuvent remplacer les 74153. Les circuits intégrés prévus sur ces petites platines sont des FST3253 ou autre PI5V331. Les trous doivent être métalisés.***



Circuit imprimé vu côté composants ech 1/1. Nous réalisons une version conçue autour de composants classiques, non CMS. Face supérieure à gauche, tracés rouges de l'implantation avec les composants placés dessus. Face inférieure à droite, tracés bleus, composants dessous.



# NE602 et compagnie [Partie 2]
# LE NE605 et son circuit d'entrée

**Dans ce nouveau volet nous allons aborder les NE/SA605 et SA5209/5219. Ces deux circuits intégrés viennent compléter la panoplie de base des composants dédiés à l'élaboration de récepteurs. Assez simples à mettre en service ils offrent de nombreux avantages, en particulier les performances qu'ils procurent en regard du volume occupé.**

Le NE/SA605 est une astucieuse combinaison des circuits intégrés vus dans le précédent numéro, les NE602 et 604. Dans un boîtier DIL ou SOT à 20 broches il offre les fonctions d'un récepteur à simple changement de fréquence. Prévu à l'origine pour des applications FM, la valeur de la FI peut être comprise entre 0.455 à 21.4 MHz mais toute autre valeur inférieure à 25 MHz pourra s'envisager.

L'étage d'entrée est basé sur le clone du NE602 et en reprend toutes les caractéristiques : traitement de fréquences jusqu'à 500 MHz, gain de conversion de 13 dB, oscillateur quartz overtone jusqu'à 150 MHz.

Le but de cet article est de vous proposer la méthode qui permet de calculer avec précision les valeurs des composants d'entrée aux accès du mélangeur. Accessoirement, cette méthodologie qui vient de Philips Semiconducteurs vous permettra d'élaborer n'importe quelle autre configuration. De plus, cette technique met en exergue les calculs nécessaires pour réaliser des circuits adaptateurs d'impédances.

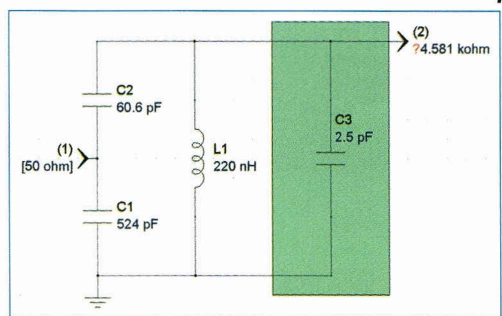
Le principe de la transformation repose sur un choix judicieux du rapport des capacités d'entrée aux bornes de l'inductance. Deux capacités en série correspondent au final à une valeur qui met en résonance le filtre d'entrée. Avec les calculs ci-dessous nous obtenons une sélectivité très intéressante que l'on peut voir sur les deux courbes. L'impédance d'entrée du NE605 (ou NE602) varie en même temps que la fréquence. Le petit tableau en montre les valeurs.

Rappelons que les NE602 peuvent servir de mélangeurs pour réaliser des convertisseurs FI vers 12 kHz destinés à l'écoute des stations DRM.

***Philippe, F1FYY***

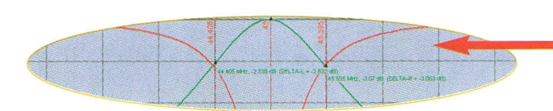
*Variations de la résistance d'entrée du NE605, la capacité ne varie presque pas. Ces valeurs sont valables aussi pour un NE602 seul, comme pour les calculs qui vont suivre.*

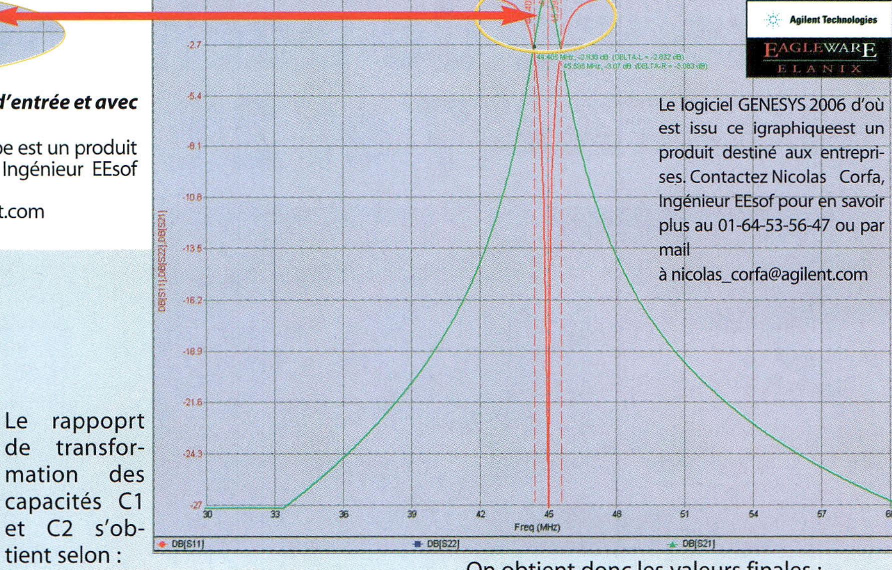
| FREQ | R \|\| C |
|---|---|
| 10MHz | 5kΩ \|\| 2.5pF |
| 50MHz | 4651Ω \|\| 2.5pF |
| 100MHz | 3100Ω \|\| 2.5pF |
| 250MHz | 1785Ω \|\| 2.5pF |
| 500MHz | 588Ω \|\| 2.75pF |




RF = 45MHz
IF = 455kHz
$V_{CC}$ = 6V
AUDIO REF = 174m$V_{RMS}$
THD NOISE
AM (80%)
NOISE
RSSI (Volts)
RELATIVE TO AUDIO OUTPUT (dB)
RF INPUT LEVEL (dBm)








Le logiciel GENESYS 2006 d'où est issu ce igraphiqueest un produit destiné aux entreprises. Contactez Nicolas Corfa, Ingénieur EEsof pour en savoir plus au 01-64-53-56-47 ou par mail à nicolas_corfa@agilent.com

***La vue globale de la bande passante du circuit d'entrée et avec la loupe pour les points à -3 dB.***
Le logiciel GENESYS 2006 d'où est issue cette courbe est un produit destiné aux entreprises. Contactez Nicolas Corfa, Ingénieur EEsof pour en savoir plus au
01-64-53-56-47 ou par mail à nicolas_corfa@agilent.com



## Calcul du circuit d'entrée

Son calcul est très important car il permet de réaliser deux choses en même temps :
-1- Le couplage entre l'antenne et le circuit intégré.
-2- La sélection des fréquences que l'on souhaite recevoir.
Comme vous pouvez le voir sur le tableau donnant les valeurs des résistances en fonction des fréquences, celles-ci diminuent en même temps que la fréquence augmente. Pour notre démonstration (source Philips Semiconducteurs) nous allons considérer que le NE605 fera office d'étage FI centré sur 45 MHz.
Vous allez découvrir qu'il ne s'agit pas simplement d'appliquer la formule de Thomson pour accorder un circuit résonant mais qu'il convient de prendre en compte de nombreux autres paramètres. On veut réaliser cet étage le plus simplement du monde avec une inductance et deux condensateurs. Ces derniers servent à produire un rapport de transformation entre l'impédance basse de l'antenne et celle "élevée" du NE605. La valeur équivalente de ces deux condensateurs viendra aussi accorder le réseau ainsi constitué avec l'inductance sur la bonne fréquence.
Posons qu'à 45 MHz nous retenions une inductance de 220 nH présentant un facteur de surtension de Q = 50 selon son fabricant.
À la résonnance, cette self va présenter une résistance qui va venir en parallèle avec celle du NE605, il faut donc la trouver afin de connaître la valeur équivalente qui viendra charger le circuit accordé. De celle-ci découlera la bande passante. Commençons par chercher la réactance qui est de :

$$X_P = 2\pi FL$$
$$= 2\pi\,(45\text{MHz})\,(0.22\mu\text{H})$$
$$X_P = 62.2\Omega$$

La résistance équivalente et le facteur de surtension Q qui en découlent sont :

$$R_P = Q_P X_P$$
$$=(50)(62.2)$$
$$R_P = 3.11k\Omega$$
$$Q = R_{TOTAL}/X_P$$
$$= (R_S' \,//\, R_L \,//\, R_P)\,/\,X_P$$
where $R_S' = R_L$
$$= 4.5k \,//\, 4.5k \,//\, 3.11k \,/\, 62.2 \qquad Q \cong 21$$

Il faut considérer :
Rs = résistance de source
Rl = résistance de charge
Rs' = la résistance de source qui adaptera Rl
Rp = la résistance de l'inductance à la fréquence de travail

Le rappoprt de transformation des capacités C1 et C2 s'obtient selon :

$$\frac{C1}{C2} = \sqrt{\frac{R_S'}{R_S}} - 1 = 8.6$$

Pour avoir un accord à 45 MHz avec l'inductance sélectionnée il convient de mettre en parallèle un condensateur de :

$$C_T = \frac{1}{X_P\,\omega} = \frac{1}{(62.2)\ 2\pi\ 45\text{MHz}}$$
$$= 56.86\text{pF}$$

Avec CT correspondant à :

$$C_T = \frac{C1C2}{C1 + C2}$$
$$C_T = 56.86\text{pF},\ \frac{C1}{C2} = 8.6$$
$$C_T = \frac{C1}{\frac{C1}{C2} + 1}$$
$$C_1 = C_T\left(\frac{C1}{C2} + 1\right)$$
et : $$C_2 = \frac{C1}{8.6}$$

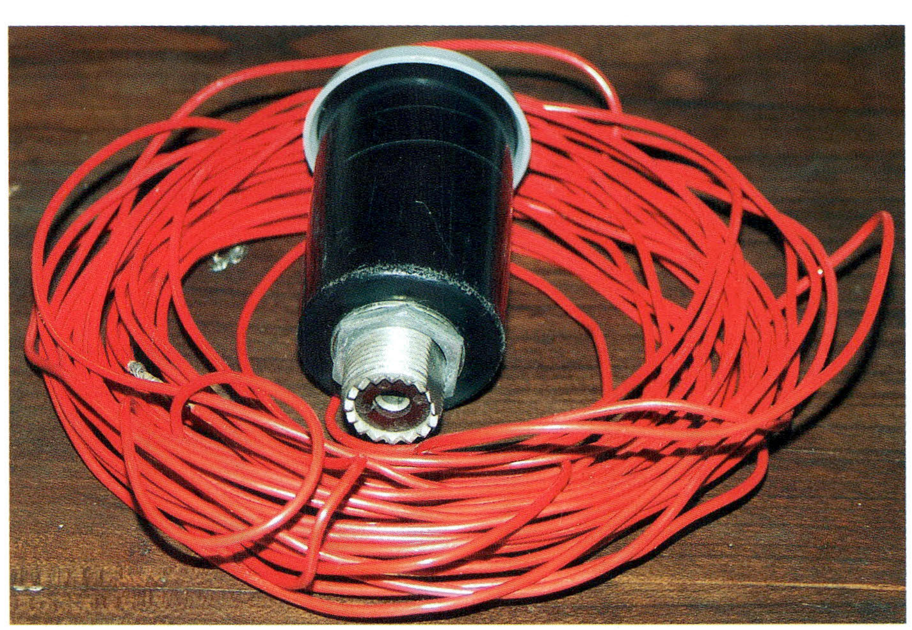
On obtient donc les valeurs finales :

$$C1 = 539\text{pF}$$
$$C2 = 64\text{pF}$$
$$L = 0.22\mu\text{H}$$

Il serait possible de les considérer comme exactes si l'on avait pas les 2,5 pF en parallèle que présente l'entrée du NE605. Pour s'en affranchir on les retranche de CT puis l'on refait le calcul qui vous donnera le rapport de C1 à C2. Les valeurs définitives sont marquées sur le schéma du circuit d'entrée. Comme vous venez de le voir, il n'y a rien de bien compliqué, il faut juste prendre un peu de temps pour concevoir sur "le papier" ses montages.

***Philippe, F1FYY***

# Antenne de poche ou verticale 7 et 21 MHz





**Si vous êtes l'heureux possesseur d'un FT-817 ou IC-703 c'est que le trafic QRP vous intéresse. Pas seulement en terme de puissance mais aussi en ce qui concerne la maniabilité et la portabilité. Pourquoi donc avoir un poste léger si c'est pour s'encombrer d'une structure rayonnante pesant 10 fois la masse du transceiver ? A l'invitation d'un tore ferrite et de quelques dizaines de mètres de fil électrique nous avons essayé puis concrétisé une telle antenne.**

Il ne s'agit pas d'une antenne « large bande » mais d'un élément « double bande ». La différence est drastique car dans le premier cas l'antenne « rayonne bien » à peu près nul part alors que dans le second cas elle transfère un maximum d'énergie sur les portions de bandes pour lesquelles elle est taillée, ici 7MHz. Elle fonctionne aussi sur la bande des 15 mètres.

Cela dit, ceux d'entre vous qui désirent la piloter par une boîte de couplage pourront le faire, mais ce n'est pas le but de cet article.

***En ce cas, si un couplage s'opère à la base avec une ATU (Automatic Tuning Unit) vous pourrez même vous passer du transformateur et pourquoi pas du fil... Plaisanterie facile à prendre au second ou troisième degré !***

Avant d'aborder la partie pratique nous allons faire un petit détour par la théorie. Nous allons démystifier la vie secrète des antennes quart d'onde. Cela permettra de voir en quelles circonstances une telle antenne devient exploitable. Nous avons utilisé le logiciel Mmana pour mettre en évidence les diagrammes de rayonnements.

## Antennes quart d'onde ou ground plane

La confusion dure depuis autant de temps que la CB fut inventée. Les fabricants ont dénommé les antennes quart d'onde des ground plane parce qu'il y a 4 radians, servant de plan de sol, au pied du brin vertical . En réalité, la totalité des antennes sont des ground plane puisque le sol ou la terre plus exactement sert de plan de référence.

Par exemple il est tout à fait envisageable d'installer un brin quart d'onde vertical à même un sol parfaitement conducteur. En revanche, plus on va élever ce quart d'onde du sol, plus la résistance et les lobes de rayonnement vont s'écarter des valeurs nominales. Ainsi, pour se préserver de cela, on ajoute 4 radians qui vont permettre de placer « en théorie » l'antenne à peu près à n'importe quelle hauteur.

Bien sûr, un nouveau réglage doit s'opérer à chaque fois, mais le plan de sol (le « ground plane ») reste à la même position par rapport au brin vertical. En théorie, le fonctionnement doit être identique quelle que soit la hauteur. Comme cela n'est pas vrai en pratique, on a comme habitude de plier vers le bas les quatre radians afin d'ajuster l'impédance donc le ROS au minimum. L'antenne quart d'onde a cela de paradoxal qu'elle n'est pas forcément la plus efficace lorsqu'elle est placée au plus haut et la mieux dégagée. Tout est dans l'angle d'attaque ou angle de tir. On peut facilement s'en convaincre en essayant sur le toit de sa voiture une antenne quart d'onde et de la comparer avec une 5/8.

En zone urbaine la quart d'onde apportera plus d'efficacité que la 5/8 alors qu'en rase campagne les avantages s'inversent. L'angle de tir plus élevé de la quart d'onde encourage les réflexions sur les infrastructures alors que celui de la 5/8 est plus bas et favorise le trajet longue distance.

Cela dit, pour revenir à notre antenne, quatre radians restent largement insuffisants pour assurer un plan de sol convenable permettant de faire fonctionner l'antenne dans des conditions acceptables. Il conviendrait d'en avoir au moins 120 répartis sur un cercle de diamètre correspondant à une demie longueur d'onde, c'est-à-dire, 1 radian tous les 3 degrés. On se rapproche ainsi du plan de sol idéal.

Si l'antenne quart d'onde était « posée » sur un plateau métallique de diamètre équivalent à une demi longueur d'onde, ou un treillis à maillage fin (inférieur à L/16 entre maille), on pourrait la positionner à n'importe quelle hauteur sans voir ses caractéristiques par trop varier.

Notre antenne de poche, quant à elle ne se contentera que d'un seul et unique radian que nous verrons tout à l'heure.

## Longueur physique du brin rayonnant

On a coutume de retenir le facteur de raccourcissement égal à 0.95. Or, ce coefficient n'est valable que pour un rapport lambda sur diamètre du fil (L/d) équivalent à 60. Cela veut dire qu'une antenne devant résonner sur la bande des 40 mètres devra être constituée par un tube de 66 cm de diamètre ! Irréalisable vous en conviendrez.

En revanche, pour des valeurs usuelles des fils ou tubes employés en ondes décamétriques on se rapproche d'un facteur de raccourcissement K allant de 0.97 à 0.98. Plus on va monter en fréquence et plus le coefficient L/d va diminuer naturellement pour atteindre un rapport de 200 par exemple sur 144 MHz (doublet réalisé avec un tube de 1 cm de diamètre). Dans ce cas nous aurons un facteur de raccourcissement de l'ordre 0.962. Le facteur de 0.95 souvent utilisé serait correct si notre doublet était réalisé avec un tube de 3 cm de diamètre environ, toujours sur 144MHz.



## Quelques remarques autour du quart d'onde

On constate qu'à dimensions d'antennes égales, les diagrammes et résistances de rayonnement changent en fonction de la hauteur où se trouve la groundplane à 4 radians. En plus, la fréquence de résonance de cette antenne augmente aussi avec cette hauteur. Si l'antenne résonne sur 7.059MHz à 50cm du sol, elle passera à 7.115 MHz si elle est perchée à 10 mètres. Par ailleurs, on note également qu'à cette dernière hauteur, le ROS ne descend jamais en dessous de 2/1 alors qu'à 50 cm du sol ce même ROS est capable d'atteindre la valeur raisonnable de 1.3/1, toujours sans le système d'adaptation.

D'autre part, à 10 mètres du sol, des folioles supplémentaires apparaissent en envoyant de l'énergie à un angle de 65 degrés, une perte de rayonnement est donc constatée en ce cas.

On peut voir qu'à 50 cm du sol, notre ground plane présente à 7059 kilocycles une impédance de 38 ohms alors qu'à 10 mètres cette impédance devient 22-j15, donc capacitive ; par conséquent, l'antenne résonne en dessous de sa fréquence comme vu plus haut.

En conclusion, utilisé seul, le rapport K ne permet pas de calculer les dimensions physiques d'une antenne, sa hauteur par rapport au sol est une caractéristique importante à prendre en compte afin d'ajuster sa fréquence de résonance.

Les réglages vers le bas des radians permet de rapprocher l'antenne quart d'onde vers le modèle demi onde. En effet, en tendant ainsi vers le dipôle l'impédance augmente pour arriver à une valeur idoine offrant un ROS adapté.

## L'antenne de poche

Notre antenne est réalisée comme un dipôle demi onde à la différence que l'un des fils devient parallèle au sol. Il sert de radian. Le but de la manoeuvre est régi par un concept de base simple. Il repose sur l'idée qu'il est plus facile et rapide d'ériger un fil vertical que de trouver 2 points suffisamment distants pour y accrocher un doublet. Avec des moyens simples tel une pierre ou un petit arc d'enfant il est facile d'envoyer à bonne hauteur un petit fil de pêche. On lui accrochera le fil d'antenne que l'on fera monter dans l'arbre. En jouant sur le fil de pêche on ajustera le positionnement de l'unun par rapport au sol.

Aussi surprenant que cela puisse vous paraître vous pourrez modifier le ROS dans des proportions intéressantes. En effet, la distance entre le sol et la base de l'antenne fait varier l'impédance. D'après nos essais nous pouvons retenir que le radian a sa bonne place lorsqu'il est situé parallèlement au sol à 50 cm. Une branche calée avec des pierres ramassées sur le lieu même permettra de maintenir ce fil à peu près horizontal. Pour cet office de maintient du radian, un arbuste ou un tronc d'arbre feront aussi l'affaire. Une directivité a été constatée dans le sens du radian, il suffira de le tourner autour de l'axe formé par le brin vertical. La longueur du brin vertical et du radian horizontal font 10.55 mètres et sont réalisés avec du fil multibrin souple de 1mm de diamètre.

Un câble coaxial de 6 mm de diamètre et de 2 à 4 mètres de long fera largement l'affaire pour relier l'antenne à votre FT-817 ou IC-703.

## Autour de l'unun

Le petit transformateur d'adaptation positionné à la base de l'antenne permet de remonter l'impédance d'environ 40 ohms vers une valeur adaptée à votre transceiver. En fait, son principe est celui de l'unun de rapport 1.4 à 1 monté à l'envers. Cet unun est fort intéressant car, comme il a été vu en page 40 de Ondes Magazine 23, on peut jouer sur son rapport de transformation en jouant sur le nombre des spires de L1. Si l'on a 6 et 3 spires, le rapport vaut 1.4.

Pour un rapport de 1.7 on optera pour 6 et 2 spires, un rapport de 1.2 s'obtiendra avec 4 spires sur L1, etc. Ce transformateur est donc très attractif lorsque l'on veut l'adapter à ses besoins.

***On notera que lorsque le nombre de spires diminue de moitié, l'inductance résultante est divisée par 4.***

Sur ces principes on pourra alors adapter parfaitement le transformateur à son antenne. L'impédance de celle-ci varie en effet selon la configuration du terrain. Pour réaliser une antenne verticale destinée à la station fixe et montée une bonne fois pour toutes, on peut ajuster le nombre de spires avec précision. Dans le cadre de notre antenne de poche l'unun est réalisé avec 12 spires de 3 fils émaillés de 1 mm de diamètre soigneusement torsadés et repérés, enroulées sur le pourtour d'un tore ferrite 4C65. On retire ensuite 6 spires sur l'un des enroulements. Les deux accès de ce fil serviront aux bornes 35 et 50 ohms.

Comme le montre le schéma de l'unun les endroits marqués d'un point noir représentent les débuts des 3 fils constituant l'enroulement trifilaire. On constate donc qu'au niveau du câblage des fils on procèdera comme suit : le début du premier (L1) rejoint la fin du second, qui lui-même rejoint le début du dernier (L3). Repérez bien vos fils pour vous éviter des surprises.

***Un croisement de ceux-ci ne permettra pas d'obtenir un fonctionnement correct.***

**Le tableau ci-dessous montre quelques correspondances des rapports L/D :**

| K | L/d |
|---|---|
| 0.925 | 20 |
| 0.945 | 40 |
| 0.95 | 60 |
| 0.955 | 80 |
| 0.96 | 150 |
| 0.965 | 400 |
| 0.969 | 1000 |
| 0.97 | 1500 |
| 0.975 | 4000 |
| 0.978 | 40000 |

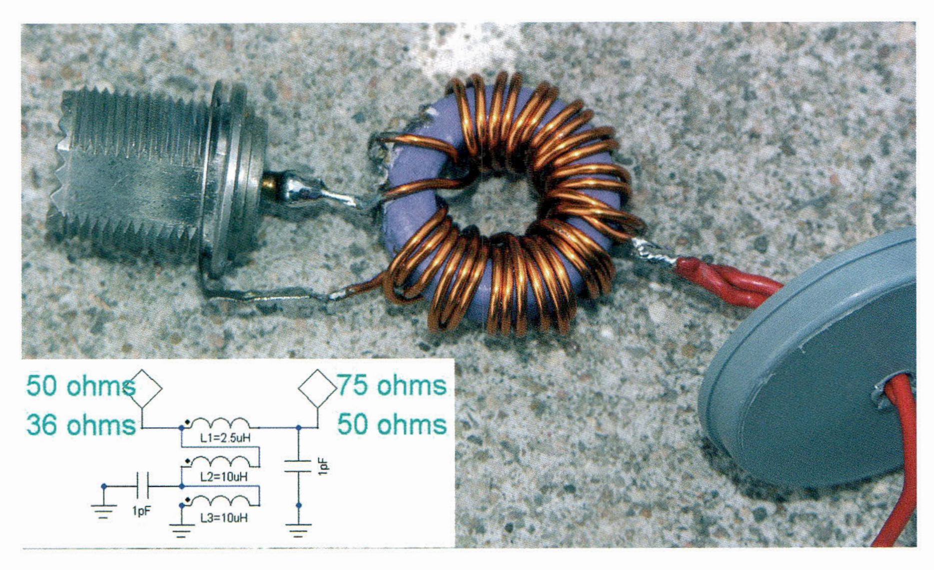
***On appelle "la résonance" lorsque l'antenne ne présente plus qu'une résistance de rayonnement pure, donc n'est ni capacitive, ni inductive.***

La finition de votre balun se fera avec une boîte en plastique de pellicule photo 24x36mm. Le fond est taillé pour accueillir un socle SO 239 alors que le couvercle laisse passer le fil d'antenne. Pensez à bien insérer une autre bague de masse à l'extérieur sur laquelle vous souderez le brin horizontal.
Dans le cadre du trafic en QRP (faible puissance), le diamètre du fil de l'unun peut descendre jusqu'à 5 ou 6 dixièmes de millimètre. Le notre fut réalisé avec du gros fil car l'antenne a été essayée avec le poste Alinco DX70 et ses 100 watts HF.

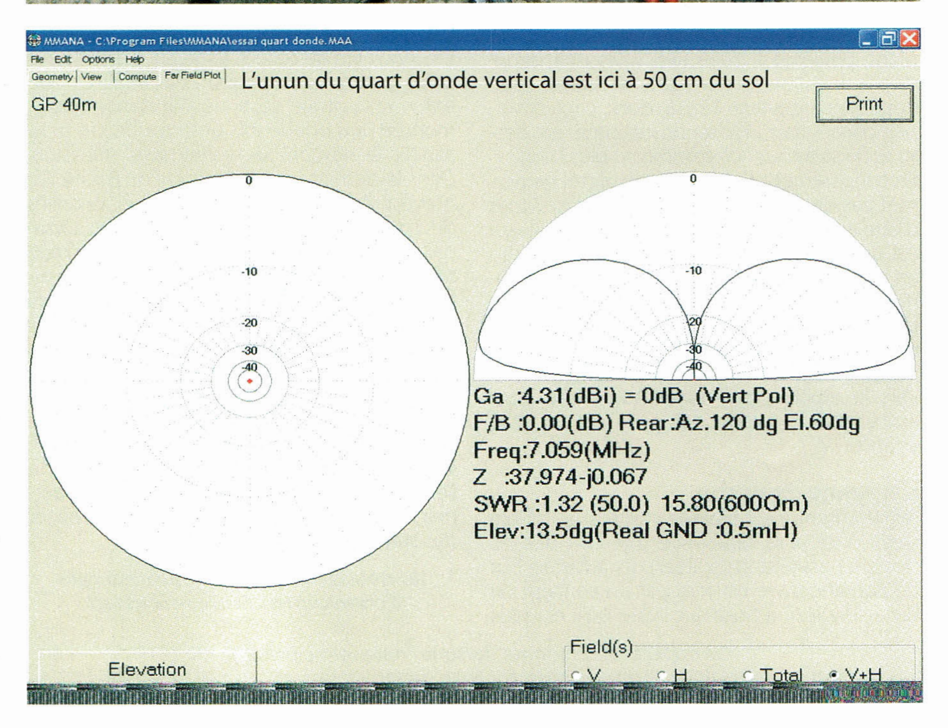
### Vers l'antenne verticale rétractable

Nous avons mis la main sur des cannes à pêche en fibres de verre de 7 mètres de haut, elles se trouvent maintenant aussi en hauteur de 12 mètres, voir Intertech. Le dernier élément de ces cannes n'est pas utilisable et nous contraint à perdre 1 mètre. Nous avons passé le fil de l'antenne de poche dans les tubes coulissants puis intégré à la base la boîte contenant l'unun. Le fond de la canne se dévisse et qui plus est, un opercule se retire laissant apparaître un trou. Le diamètre de ce trou est à la bonne dimension pour la boîte 24x36, il est juste un peu plus petit. Cette caractéristique permet de forcer légèrement sur la boîte pour qu'elle se maintienne en place toute seule. Bien entendu, vous pourrez assurer cette fixation par un rajout de joint en colle époxy.
Lorsque l'on tire sur les tubes coulissants de la canne à pêche, le fil rentre naturellement dans ceux-ci. Avec la version de 7 mètres vous aurez 4 mètres de fil qui sortiront hors de la canne. Avec la « 12 mètres » il faudra retenir le brin d'antenne à l'intérieur par un fil de pêche.
Tout ceci vous donne donc l'idée de vous précipiter vers votre marchand de matériels de pêche. Faites toutefois attention si vous lui achetez une canne télescopique. Elles sont le plus souvent en fibre de carbone et forcément, le brin à l'intérieur rayonnera moins bien !
Ce n'est pas une blague, le carbone est par nature conducteur d'électricité. Enfiler un fil devant rayonner à l'intérieur d'un tel tube revient à le placer dans une sorte de cage de Faraday... avec 100 W elle fume !
Nous espérons que ce petit article vous aura donné l'envie de tenter des expériences autour de quelques bouts de fils. Réaliser une antenne n'est pas vraiment l'épreuve de force tant redoutée par certains OM. Les tores ferrites 4C65 utilisés ici sont ceux dont nous disposions, mais tout équivalent va convenir. En revanche, n'utilisez pas ceux que vous récupérez dans les moniteurs, TV ou autres alimentations à découpage, ils ne sont pas du tout prévus pour un usage en HF.
Un autre essai a été réalisé en retirant le radian et en positionnant l'antenne canne au surplomb d'une balustrade métallique. Les résultats furent encourageants et toutes les personnes n'ayant pas le droit ou la possibilité d'installer des antennes filaires verront, tel Rémi du mois dernier, leur trafic en ondes courtes sauvé par une installation sommaire mais toutefois efficace.
Avec ce même unun vous pouvez envisager de tailler vos antennes sur n'importe quelle fréquence de 1,8 à 30 MHz, certainement sur 50MHz mais c'est à tester.

Bon trafic radio
**Philippe, F1FYY**









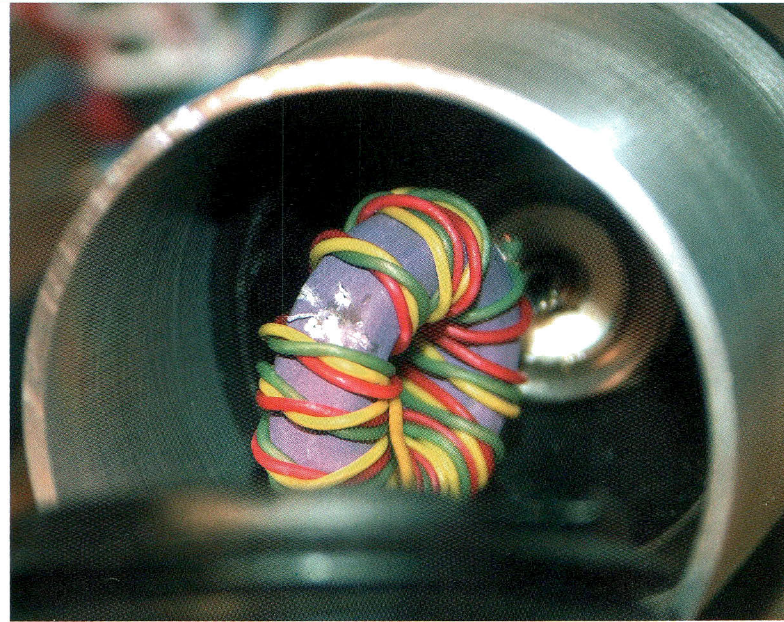
## Des antennes pour toutes les bandes et pas chères

En page de gauche, différentes vues de l'unun dont celle du milieu où l'on voit comment est percée la boîte 24x36 pour laisser passer le socle SO. Vous noterez sur le petit schéma les accès marqués 36/50 et 50/75. Cela veut dire que si l'on place 36 ohms d'un côté on ressort en 50, ou encore, si l'on rentre en 50 ohms on ressort en 75. Ce petit transformateur fait office d'élévateur ou d'abaisseur selon les besoins. Le rapport de transformation peut d'ailleurs se modifier, voir le texte. Ci-dessus nous avons la finition de notre unun. Utilisé tel quel il rentre dans une poche accompagné du fil pour notre antenne 7/21 MHz. N'importe quelle autre gamme de fréquences pourra s'envisager avec ce même unun. Il suffira pour cela de modifier les longueurs des fils rayonnants. En bas, le transformateur de rapport 1 à 9 avec **son véritable tore ferrite 4C6** décrit dans OM 24, il peut aussi rentrer dans une boîte de "24x36". Nous le ressortons car utilisé avec 20 mètres de fil électrique il pourra servir comme antenne large bande de poche. Le grand intérêt est le coût de l'opération.

**Pour moins de 6 euros vous aurez une antenne qui fonctionnera aussi bien que si vous l'aviez payée 15 à 20 fois plus cher.**

Il fleuri aussi des baluns pour faire fonctionner des antennes monofilaires, à se demander à quoi sert l'un des accès resté libre... À vous de juger et si vous voulez économiser de l'argent, investissez plutôt dans un fer à souder et un numéro 23 d'Ondes magazine ! Dans celui-ci fut publié un dossier sur la réalisation des baluns et ununs de toutes natures et pour tous usages. Il fait référence actuellement. Vous trouverez une gamme d'isolateurs formidables chez Intertech pour vos installations fixes, ils sont fabriqués en Allemagne avec la rigueur que cela sous-entend. Dans le cadre de notre antenne de poche des solutions "goulots" de bouteilles plastiques feront l'affaire.





# Premières liaisons E.M.E. depuis le Sénégal 6V7A

**Lors de l'expédition décamétrique TO5S à l'île des Saintes la lune se levant sous nos yeux dans l'axe de la baie une décision importante est prise la deuxième semaine : la prochaine fois l'équipe emmènera un équipement EME. La situation se précipite quelque peu à notre retour, nous avons l'opportunité de passer une semaine début Mai au Senegal à SALY.**



La décision est rapidement prise de construire une station EME 144MHz pour des raisons d'expériences passées sur cette bande et aussi parce qu'il est plus facile d'emmener des antennes Yagis qu'une parabole à notre stade actuel de réalisation mécanique.
L'antenne sera constituée de deux Yagis croisées et couplées dans le plan horizontal, elles sont réalisées sur la base d'un design VE7BQH. Lionel nous aidera beaucoup pour le dimensionnement de ces antennes de 2 Lambda. Elles procurent un gain de l'ordre de 14,5dBd pour chaque polarisation. La longueur de ces antennes permet de les faire rentrer dans un grand holster de canne à pêche appelé « BAZUKA » pour le transport.
L'amplificateur sera un modèle à transistor équipé de deux BLF278 pour délivrer une puissance de 500 watts, l'alimentation à découpage 50 volts de provenance broadcast est gentiment fournie par Alain F6BIA. Le matériel mécanique d'Alain sera d'ailleurs mis à rude épreuve pour le perçage, tournage et fraisage de toutes les pièces des antennes, pas moins de cinq week-ends ont été nécessaires.
La partie couplage/commutation/préamplificateurs reste classique, deux coupleurs deux voies Tonna alimentent les deux polarisations, deux relais CX520 assurent la commutation émission/réception et un dernier CX520 est utilisé pour sélectionner la polarisation d'émission. Les deux préamplificateurs très faible bruit à base de transistors AsGa de la série ATF ont été réalisés par Michel F5FLN.
La station est constituée de deux émetteurs/récepteurs 144MHz connectés à deux ordinateurs qui traitent l'audio issue des deux récepteurs au travers de la carte son par le programme bien connu de Joe K1JT.
La recopie d'élévation est issue du projet inclinomètre de F1CHF dont le capteur est déporté sur la partie entraînée par le vérin pour le mouvement haut/bas.
La veille au soir du départ, la recopie de l'azimut est finalement opérationnelle par un montage de Fredo F1OAT basé sur le module boussole CMPS03 avec pas moins de 3 PICs pour gérer le déport de la boussole et de l'affichage qui affiche l'azimut à la station.
Un test grandeur nature est réalisé à l'Ile dOléron pendant le contest EME. Il va nous permettre de régler et d'anticiper quelques problèmes mécaniques et surtout de retrouver pour Jacques F1BCS et F1HDI l'émerveillement de ces signaux CW, nous découvrons aussi les performances du mode numérique JT65B. L'expérience est concluante, les signaux entendus sont nombreux, on peut tenter l'expédition.
Parallèlement à ces préparatifs sur le terrain, Daniel 6W7RP est en train de négocier

l'obtention d'indicatifs spéciaux auprès de l'autorité de régulation des télécoms pour notre expédition.
Nous garderons un souvenir incroyablement riche de cette expédition.
Jacques F1BCS dira « Je n'ai jamais autant travaillé pendant mes vacances », Patrick F6CMH fera le trafic décamétrique avec passion et Jean-Marc F1HDI se souviendra de cette toiture où les antennes et le soleil donneront du fil à retordre dans une chaleur de fournaise impitoyable.
Activer un nouveau pays en EME en ayant eu trois petits mois de préparation et réaliser 32 QSO dans des conditions pas toujours faciles restent une joie immense et un privilège que nous savourons encore et que nous renouvellerons probablement
Nous sommes sûr que Daniel 6W7RP et sa femme Murielle 6W7RX n'y croyaient pas au début, ils ne nous l'ont jamais dit, mais avec un peu d'habitude on lit dans les yeux des gens. Leur accueil et l'aide de Daniel a été l'une des clés de notre succès, et même si vous ne faites pas de l'EME, nous vous recommandons la balade !
Nous souhaitons aussi remercier tous les copains, cités ou non, qui ont amené leur contribution à ce succès.

De 6V7A :
***Jacques F1BCS***
***Patrick F6CMH***
***Jean-Marc F1HDI***



***Le groupement d'antennes est doté d'un préamplificateur à très faible bruit et du relais coaxial.***

## Deux grandes premières pour le Sénégal

Les indicatifs officiels du Sénégal sont 6V et 6W et c'est la première fois qu'un 6Victor est attribué, ce qui est en soi quelque chose d'extraordinaire au niveau de la communauté radioamateur mondiale. Pour la petite histoire, sur proposition de notre ami Jan-François (6W7RV), une étude a été faite par l'ARCEP (ART) afin d'autoriser des indicatifs courts pour les expéditions et les contests radio. Et, après plusieurs réunions à Dakar entre nos interlocuteurs privilégiés de l'ARCEP, 6W7RV et moi-même, un accord a ainsi pu être obtenu et ce 6V7A est donc le premier indicatif attribué sous cette forme.
Enfin, le Lundi 8 Mai 2006 à 18H37, sur la fréquence VHF 144,124 MHz, le premier contact via la lune est confirmé entre 6V7A et RN6BN : c'est la liesse ! Deux autres stations sont entendues peu après, RU1AA et EA6VQ, mais la confirmation des QSO n'arrive malheureusement pas, peut-être à cause d'un problème de polarisation des antennes. Mais le challenge a réussi et le premier QSO EME depuis le Sénégal a été confirmé ce soir là avec la Russie.

## Déroulements des opérations

Le Samedi 06 Mai à 20H30 en provenance de Paris, tout juste vingt quatre heures après l'arrivée à Dakar de Guy, F8AZR, et Marie-Claude son épouse, Jean-Marc, F1HDI, Jacques, F1BCS et Patrick, F6CMH, en compagnie de Sylvie son épouse, ont ainsi été récupérés (avec quelques valises bien lourdes) à la sortie de l'aéroport, par notre chauffeur venu les attendre avec un minibus afin de les transférer sur Saly, lieu ensoleillé de leur petit séjour au Sénégal.
Dimanche et Lundi furent occupés à l'installation du matériel et des antennes E.M.E., tout étant arrivé en pièces détachées dans des valises bien adaptées à ce type de transport. Après quelques petits problèmes imprévus telle une surtension impromptue ayant détuit le filtre secteur de l'alimentation et un blocage des antennes par le coin du toit, les premiers essais réels étaient effectués à 18H20, et quelques signaux sympathiques commençaient à apparaître sur l'écran de l'ordinateur portable de Jean-Marc. A 18H37, le premier contact via la lune était confirmé avec RN6BN. Dans la soirée, deux autres stations ont été entendues, RU1AA et EA6VQ, mais le QSO ne fut malheureusement pas confirmé. Nos partenaires de l'ARCEP en furent immédiatement avertis et j'ai eu le grand plaisir de recevoir le jour même un e-mail du directeur général félicitant chaleureusement toute l'équipe 6V7A pour ce premier contact Sénégal – lune - terre.
Le reste de la semaine passa comme dans un rêve pour toute l'équipe : décontraction complète pendant la journée avec pêche à la palangrotte au large de Saly, jet-ski jusqu'à la lagune de La Somone, visite de la brousse avoisinante en quad, safari photo en 4x4 à travers la réserve animalière de Bandia, et le soir, le trafic recommençait avec les antennes pointées sur la lune.
Malgré une chaleur extrême sur l'amplificateur empêchant d'émettre trop longtemps, on a réussi à faire 32 contacts confirmés et 20 stations entendues non-confirmées, ce qui est une excellente performance en fonction du gain d'antenne marginal et de la puissance mis en jeu.


***Après le premier contact confirmé avec F6CMH, F8AZR venu prêter main forte à F1BCS et F1HDI.***

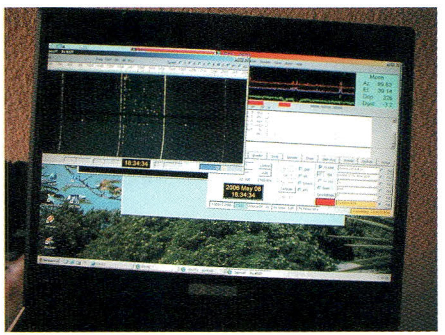
## Stations contactées

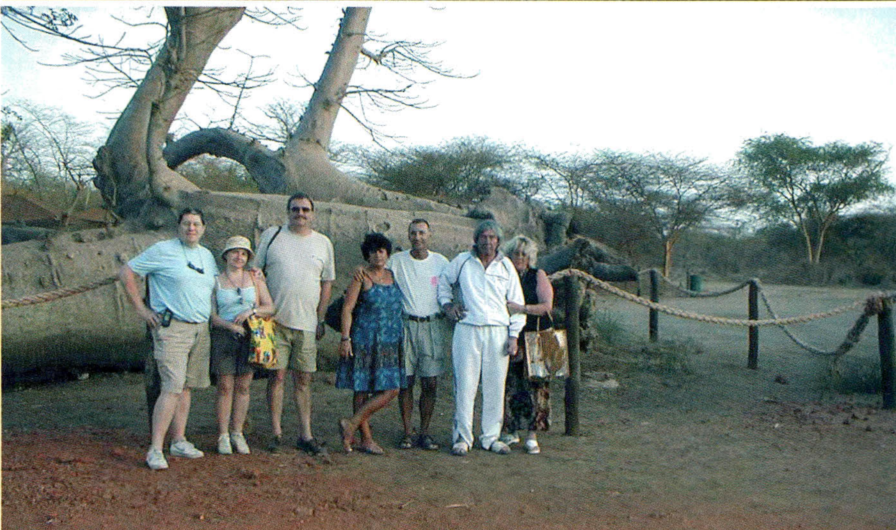
Depuis ce grand moment vécu en leur compagnie, lorsque nous regardons la lune depuis notre terrasse (il n'y a pas souvent de nuages à Saly), nous la voyons maintenant d'une autre manière. Que tous les "acteurs" de l'ARCEP du Sénégal soient ici chaleureusement remerciés pour leur aide précieuse qu'ils nous apportent tous les jours dans le développement de nos activités de radioamateurisme dans notre pays. Grâce à nos idées, à nos possibilités, à notre envie de réussir des contacts « pas comme les autres », ainsi qu'à la volonté de nos autorités de tutelle de nous permettre de telles réalisations, le Sénégal est à ce jour le premier pays du continent africain à pouvoir dire qu'une équipe de radioamateurs a réussi des liaisons E.M.E. depuis son territoire.
Quant à l'avenir, nous avons demandé à l'ARCEP leur accord pour conserver pour des liaisons EME ce tout premier indicatif très spécial qu'est le 6V7A, ceci confirme



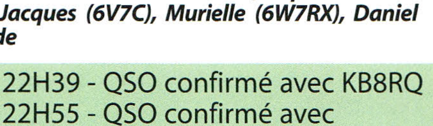


*Ci-dessus à gauche, la réalisation des éléments des 2 antennes croisées.*
*Ci-dessus, l'amplificateur transistorisé de 500 watts.*
*En bas, à 18H34, le PC commence à indiquer les signaux précurseurs du premier contact.*





*A l'intérieur de la réserve de Bandia et devant un immense baobab couché, en partant de la gauche, Patrick (6V7B) et son épouse Sylvie, Jacques (6V7C), Murielle (6W7RX), Daniel (6W7RP), Guy, F8AZR et son épouse Marie-Claude*



donc le désir de nos amis de revenir très bientôt au Sénégal avec du matériel encore plus important et sur d'autres bandes. Afin d'avoir un meilleur dégagement pour les antennes, le site du Radio Club 6W7PCT a été retenu pour un montage en fixe afin de prévoir les prochains contests EME.

*6W7RP*
*avec toute l'équipe 6V7A*

**Lundi 08 Mai**

18H37 : QSO confirmé avec RN8BN
Entendus pendant la nuit du 08 au 09 : RU1AA et EA6VQ

**Mardi 09 Mai**

18H21 : QSO confirmé avec RA3AQ
18H47 : QSO confirmé avec SM7BAE
18H49 : QSO confirmé avec DF2ZC
18H53 : QSO confirmé avec DF7KF
19H06 : QSO confirmé avec RU1AA
Entendus pendant la nuit du 09 au 10 : HB9Q - PA3CMC - ES6RQ - RP6A

**Mercredi 10 Mai**

19H51 - QSO confirmé avec HB9Q
20H09 - QSO confirmé avec EA6VQ
20H59 - QSO confirmé avec S52LM
21H09 - QSO confirmé avec DL9MS
22H39 - QSO confirmé avec KB8RQ
22H55 - QSO confirmé avec SP6GWB
23H08 - QSO confirmé avec RA6DA
Entendus pendant la nuit du 10 au 11 : IK7EZN - SV8CS - DL8YCR - K9MRI - SV3KH - K7MAC et AA7A.

**Jeudi 11 Mai**

00H00 - QSO confirmé avec W5UN
01H28 - QSO confirmé avec DL8GP
02H24 - QSO confirmé avec W7IUV
20H11 - QSO confirmé avec DF9KT
20H17 - QSO confirmé avec DK0KK
21H03 - QSO confirmé avec DP5G
21H17 - QSO confirmé avec SM7BAE
21H35 - QSO confirmé avec DL8YHR
22H37 - QSO confirmé avec PA3CMC
22H57 - QSO confirmé avec YO9FRJ
Entendus pendant la nuit du 11 au 12 : YO9CRJ - I1ANP et I2RV

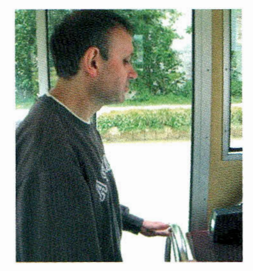
**Vendredi 12 Mai**

01H12 - QSO confirmé avec W5UN
20H22 - QSO confirmé avec ES6RQ
21H43 - QSO confirmé avec SV8CS
21H51 - QSO confirmé avec YU1CF
22H25 - QSO confirmé avec RD3BD
Entendus pendant la nuit du 12 au 13 : DL7ULE - F9HS - SP2OFW et DK3W6

**Samedi 13 Mai**

00H00 - QSO confirmé avec YU1SN
01H11 - QSO confirmé avec K2BLA
02H29 - QSO confirmé avec KB8RQ
02H41 - QSO confirmé avec K9MRI



# Cinquième expédition maritime de F6HZF







F8EUK en trafic CW ci-dessus

L'équipage 2006 ci-dessous :

| | | |
|---|---|---|
| F8DSF | Bernard | Corbeil |
| F8DUU | Alexandre | St Fargeau |
| F2FS | Claude | Lagny |
| F8EUK | Christian | Montigny les Metz |
| F5MSR | Yves | Metz |
| F6HZF | Olivier | Melun |



## À l'honneur cette année F8DSF handicapé visuel

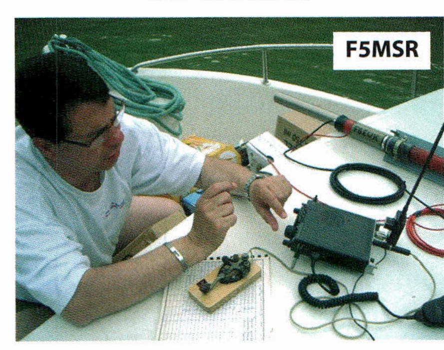
C'est donc la première fois que j'accueille sur un bateau un handicapé visuel. Bernard F8DSF est radioamateur depuis 1998 et aussi non voyant depuis sa naissance.
Lors de son inscription il m'expliqua qu'il souhaitait surmonter son handicap pendant cette expédition, ce qu'il a parfaitement réalisé, il a piloté la péniche avec l'aide de nos yeux bien sûr. Il existe chez les radioamateurs de nombreux handicapés et j'avoue être très content d'avoir accueilli Bernard à bord.
Qu'il soit encore remercié de cet engagement et de sa participation à la vie quotidienne à bord, à la barre comme au trafic radio. Il nous a tous surpris.

La navigation sur le canal de Bourgogne est un véritable plaisir. Nous avons eu toute cette semaine du très beau temps, ce qui est toujours un plus en bateau. Chaque instant est une découverte, nous passions du reste beaucoup de temps à l'extérieur.
Coté navigation nous prenions la barre à tour de rôle, le permis bateau n'est pas obligatoire, nous utilisions une carte du canal (obligatoire) afin de prévoir la route qui n'est pas toujours droite comme on pourrait le penser.
Partis de Joigny nous sommes allés jusqu'à Tanlay, deux équipiers sont nécessaires à chaque fois pour régler les amarres. Les premières écluses sur l'Yonne sont équipées de VHF marine (canal 22 et canal 18) pratique pour prévenir l'éclusier de notre arrivée.


F8DSF aux commandes du FT-897

Nous avions aussi 3 vélos à bord afin d'étendre notre curiosité dans cette région, mais aussi afin de faire les courses quotidiennes dans les villages limitrophes du canal.
Je voudrais saluer tous les radioamateurs et visiteurs qui sont venus à notre rencontre.
Comme je le répète souvent, notre expédition s'adresse à tous et reste ouverte par le trafic radio et les visu que nous organisons à bord afin qu'un maximum de personnes partage avec nous notre périple.

**Bilan des QSO de l'équipage 2006**
110 QSO CW, SSB et FM (cw ssb fm)
**Conditions de trafic**
FT 817 FT 897 FT 857
Dipôles 7 et 10 MHz
Verticale de 8 m sur 18 MHz
QSL via bureau


F5MSR

## Prochaine expédition

Cette nouvelle expédition a été rapidement complète obligeant à ne plus accepter d'autres personnes qui désiraient venir à bord. Aussi, afin de satisfaire toutes les demandes, je prévois pour juin 2007 une sixième expédition à bord d'une péniche sur le canal de la Somme dans le nord de la France. Cette expédition aura la particularité de nous amener jusqu'a St Valery sur Somme au bord de la mer ce qui permettra de réunir dans cette croisière le fluvial et le marin.

**6ème expédition du 2 au 9 juin 2007**

Pour plus d'information concernant cette prochaine expédition, me contacter par mail à f6hzf@libertysurf.fr et par téléphone au 06 15 92 35 00

# Le vent et ses applications radioamateurs



**Quatre années se sont écoulées et le vent ne cesse de faire tourner les deux éoliennes. Dame nature est généreuse, la station radioamateur F5IVX en portable bénéficie d'une énergie non polluante et suffisante pour assurer le trafic radio ainsi que les besoins domestiques lors des week-ends.**

Depuis le mois d'août de l'année 2002, je ne vais plus chercher d'essence pour remplir le réservoir du groupe électrogène. Il faut faire un petit investissement financier au départ et surtout bien évaluer ses besoins en énergie pour ensuite trouver les éléments qui vont permettre de produire de l'électricité et de la stocker. Mais avant tout, est-ce que le vent soufflera suffisamment pour partir à l'aventure de la production électrique par énergies renouvelables ?

Cette idée d'implanter deux éoliennes sur le toit du blockhaus était devenue en quelque sorte une priorité. J'ai tout de même attendu deux ans et pratiqué ma passion radio avec comme source d'énergie un groupe électrogène de 1200 watts. Lors de mes séjours sur le site, le vent était toujours là pour démontrer sa force, on en profitait même pour faire voler un cerf-volant. Un point fort c'est le dégagement total des lieux et surtout pas un seul obstacle qui viendrait l'empêcher de venir faire tourner des pâles.

La ville de Bréhain-La-Cour surplombe la vallée de Longwy à une altitude de 432 mètres. C'est le point le plus haut de la région où il y règne un vent quasi perpétuel qui a déjà fait des dégâts sur les toitures des fermes. Dans un village situé à quelques kilomètres, un agriculteur possède également un ouvrage de la seconde guerre mondiale sur lequel il a installé une éolienne pour le pompage de l'eau. C'est à 380 mètres d'altitude et les pâles tournent en permanence. Mon ouvrage n'est pas relié au réseau de distribution électrique qui dessert ce lieu-dit et en est éloigné de trois cents mètres. Le coût pour le raccordement est assez élevé.

Ce que je consomme est assez vite évalué. La station en décamétrique c'est 25 ampères/heure et pour la VHF et UHF j'en consomme 10 au total. Pour les besoins en radio c'est un total de 35 ampères sous une tension de 12 volts. Les besoins domestiques c'est l'éclairage d'environ 60 watts qui correspond à 5 ampères/heure et la télévision qui accuse la même consommation. La consommation totale est fixée par jour à 145 ampères. Pour l'autonomie, en fonction des besoins, je suis parti sur la base d'un week-end, le calibre sera d'au moins 290 ampères.

Coup de chance, un copain, Jean-Paul F5SKG, a récupéré des batteries de 75 ampères, il m'en a vendu deux à prix défiant toute concurrence.

Je me suis dirigé vers un magasin et j'ai racheté une batterie de 180 ampères destinée aux camions. Mon parc de trois batteries accuse 330 ampères, cela devra être suffisant. Quel type d'éolienne choisir? J'ai un collègue de travail qui a construit un bateau et y a installé une éolienne. Il me donne l'adresse d'un revendeur et on me fournit un catalogue. Je découvre une éolienne marine, qui peut produire jusqu'à 300 watts sous une tension de 12 volts, avec un excellent rendement et en silence. Son point fort c'est le démarrage de la charge à 5 noeuds. Elle est munie d'un alternateur triphasé et sa protection est assurée par un carter en résine polyester. Elle ne nécessite pas d'entretien particulier et reste efficace sous les climats extrêmes. Le diamètre total des six pâles est de 91 centimètres et son poids un peu plus de 10 kilos. Deux régulateurs suivront les éoliennes car j'ai décidé d'en installer une paire. Ils vont protéger les batteries contre les surcharges et dissiper sous forme de chaleur le surplus d'énergie. Un répartiteur de charge, avec deux entrées et trois sorties, va isoler les trois batteries entre elles et diriger le courant de charge vers la batterie la moins chargée. Comme vous l'avez bien compris, cela permet une bonne gestion de l'énergie produite par les deux éoliennes.

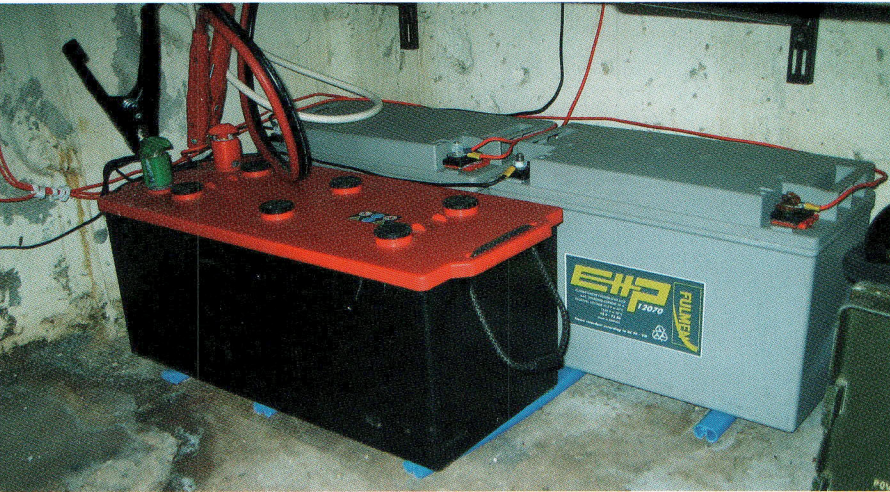
Pour contrôler l'installation, 2 ampèremètres avec shunt de 30 ampères ont été intercalés entre les régulateurs et le répartiteur, des fusibles assurent ensuite la sécurité juste avant les batteries. Un convertisseur permet, à partir du courant continu, d'alimenter des appareils domestiques fonc-

tionnant sous 220 volts. J'ai raccordé le convertisseur à la batterie pour camions de 180 ampères, sa puissance est de 1000 watts en continu accusant en pointe 1500 watts. Ce convertisseur possède de nombreuses protections contre la surchauffe, les courts-circuits, la décharge et la sous-tension. Des notions très importantes qu'il ne faut surtout pas négliger. Le choix du câble de connexion des éoliennes aux batteries qui est d'ailleurs repris dans le manuel utilisateur et indique les sections à utiliser suivant la longueur du câble. Pour une longueur comprise entre zéro et 20 mètres la section du câble devra être de 2,5 $mm^2$, par contre pour une longueur comprise entre 46 à 80 mètres celle-ci devra passer à 10 $mm^2$.

Pour l'installation des éoliennes il est suggéré d'utiliser des mâts sur pivot, c'est pratique pour l'installation et l'entretien. J'ai pris l'option mât vidéo, cadeau de Jean-Pierre F5MUZ, pour l'une et sur un tube pour la seconde.

Ces supports sont ancrés sur le béton et ce sont des haubans qui les consolident, l'ensemble est parfaitement vertical pour optimiser les performances. Du petit matériel m'a été fourni par Gérard F0DTB.

Notion de sécurité très importante : c'est au minimum à 2,30 m au-dessus du sol qu'il est primordial de monter ces éoliennes pour éviter d'être heurté par les pâles ou l'aileron. J'espère que ces quelques conseils vous apporteront des précisions, voire peut-être l'envie de produire votre propre énergie. Depuis ces 4 années je profite du vent que je craignais lorsqu'il secouait mes antennes et il est devenu mon allié. J'aime l'entendre maintenant souffler dans les pâles et voir ainsi monter les aiguilles des ampèremètres. Je ne lui tiens pas rigueur lors de l'hiver 2004 d'avoir soulevé mon abri de jardin et de lui avoir fait parcourir une bonne cinquantaine de mètres pour le voir s'écraser au milieu d'un champ voisin. Si cela était arrivé avant j'aurais économisé deux années de carburant.



***Texte et photos de F5IVX, Jean-Claude, f5ivx@wanadoo.fr***

# ASTRORADIO 2006



Pour cette nouvelle édition l'évènement a bénéficié d'une météo favorable. Astroradio est la parfaite démonstration de l'arborescence des activités radioamateurs. Elles ne se limitent pas aux seuls préoccupations du trafic radio. Elles s'étendent sur de vastes domaines techniques et scientifiques. Astroradio c'est aussi l'observation des planètes, l'écoute des ondes ultra longues, des réalisations de matériels, des QSO jusqu'à 10 GHz et avant toute autre chose c'est le grand rendez-vous des copains passionnés de techniques. Certains étaient même venus cette année depuis le centre de la France, l'ARP75 s'était également déplacée pour assister aux animations.

Astroradio est l'évènement fondamental qui vient enrichir les activités radioamateurs par trop souvent limitées aux seuls contests ou expéditions. Il manquait à l'actif des radioamateurs français un nouveau genre de réunions techniques de plein air qu'ont su mettre au point Nicolas F4DTL et ses amis. Avec Astroradio on découvre la radio des ondes les plus longues aux plus courtes avec d'anciens matériels mais aussi comme de tous récents. La technologie SDR était cette année à l'honneur.

Nous nous devons de remercier ici les élus locaux de la commune de Boissy dans le 91. Ils mettent chaque année leur terrain et l'électricité à disposition.

Nous vous laissons déguster en images quelques activités qui se sont déroulées ces 18 et 19 juin dernier. Espérons que l'année prochaine nous verrons arriver encore plus de visiteurs que cette année. L'édition 2006 se révèle comme un grand cru, c'est celui qui a vu croître de manière significative le nombre de visiteurs, et surtout des tous jeunes.

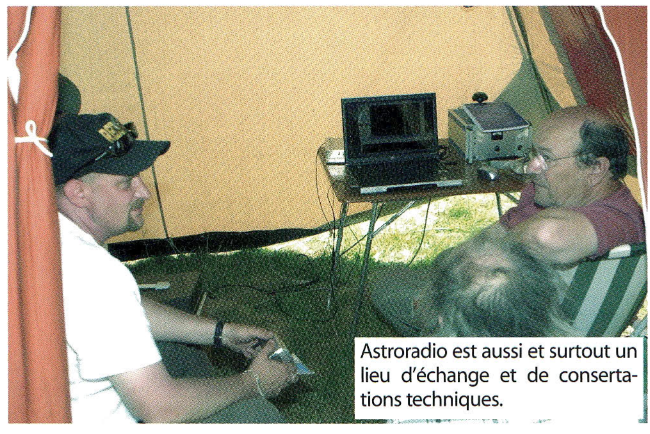
***Philippe F1FYY et Mark F6JSZ***



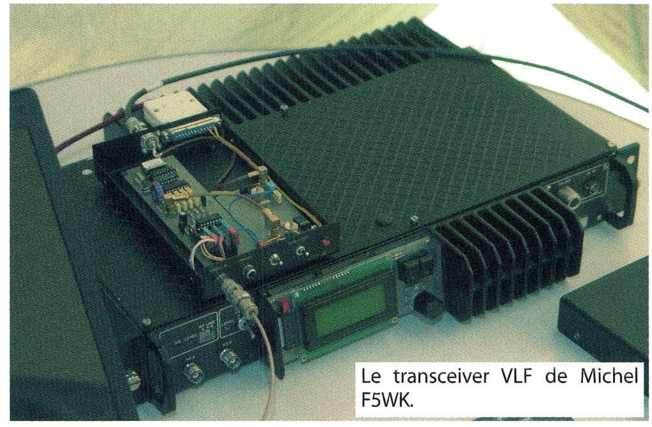

Ci-dessus, les écarteurs DL6SX. Ci-contre, la station 10 GHz de F5WK avec en bas les matériels qui se trouvent derrière la parabole. À droite, l'antenne cadre rotative de F4DTL





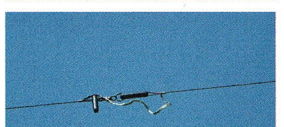
Astroradio est aussi et surtout un lieu d'échange et de consertations techniques.



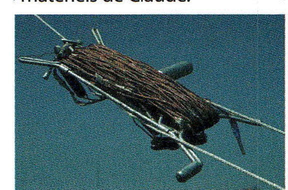
Le transceiver VLF de Michel F5WK.





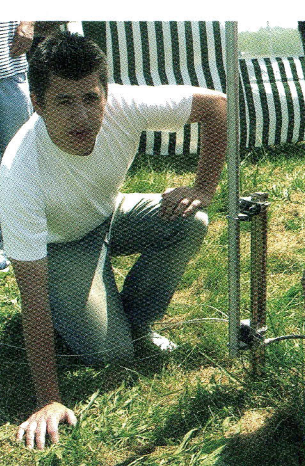



Les antennes spécifiques aux matériels de Claude.



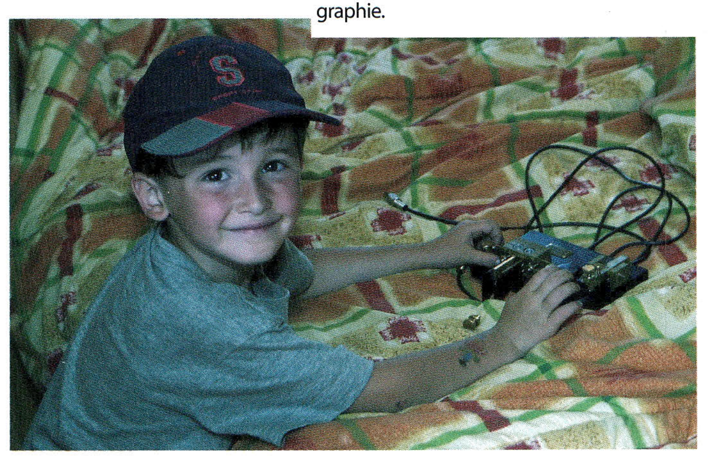


L'un des matériels militaires de Claude.





Les plus jeunes se sont épris du trafic en télégraphie.






Les astronaunes s'installaient dans l'après-midi.

Claude F8CVE en plein QSO CW avec sa station d'époque.




# 5e HAMEURO




**HAMEURO 2006 est resté fidèle au concept basé sur les échanges entre opérateurs de la communauté Européenne. On a passé un bon moment entre amis, c'est sur ces quelques paroles que la manifestation HAMEURO s'achevait, le dimanche 11 juin, à Longlaville (54). Un ensemble d'éléments sont essentiels pour réussir une manifestation. Il y a en premier, ce que l'on ne maîtrise pas, la météo. Rien à redire, le soleil était de la partie.**



L'imprévu était de taille, un vide grenier organisé par la commune sans que l'on en soit avisé. Nous avons su faire face, dommage que le repas du souvenir, prévu sous un chapiteau et réalisé depuis une roulante accrochée à un GMC se soit en définitive passé dans un restaurant à quelques pas du radio club F6KWP.

Une première au niveau des stands, l'Union Française des Télégraphistes avait pris soin, après notre demande, d'envoyer sa cantine. Un ingrédient qui était essentiel, une équipe d'opérateurs et SWL qui était motivée. F-15922 Sébastien, F1SKH David, F5IVX Jean-Claude, F5MUZ Jean-Pierre, F5SKG Jean-Paul, F8EMH Florent, LX2DU Joachim. Tout ce petit monde avait un point commun, c'était de réussir dans tout ce qui était entrepris. Tout était prêt pour l'ouverture à 9 heures.

Devant la salle Elsa Triolet il y avait la station TM7HAM, la Jepp Signal Corps et la station ATV. Dans la salle Elsa Triolet on pouvait découvrir le stand UFT. Dans le radio club était installé le musée de radios civiles et militaires ainsi que la logique du relais ATV. Les visiteurs étaient venus des départements voisins et des pays de la communauté Européenne. Nous avons donc rencontré des opérateurs ou des passionnés de radio communication d'Allemagne, du Grand duché du Luxembourg, de Belgique, de Moselle, des Ardennes, d'Alsace.

Le vide grenier a également permis, pour ceux qui ne connaissent pas l'activité, d'enrichir les connaissances des brocanteurs qui étaient installés sur le parking. Les membres actifs du radioclub peuvent être fiers quand on sait que depuis le mois de mai ils ont participé à TM5FRM pour la fête des remparts de Montmédy (55), TM8MAI fête de la victoire du 08 mai 1945 avec notre participation au Mai Lorrain d'Ugny, TM3ABF qui n'était pas passée inaperçue dans la région.

Des informations sur nos activités sur http://f6kwp.free.fr

***Jean-Claude, F5IVX***
***Photos : Jean-Paul, F5SKG et Joachim, LX2DU***





# AOR news 2006

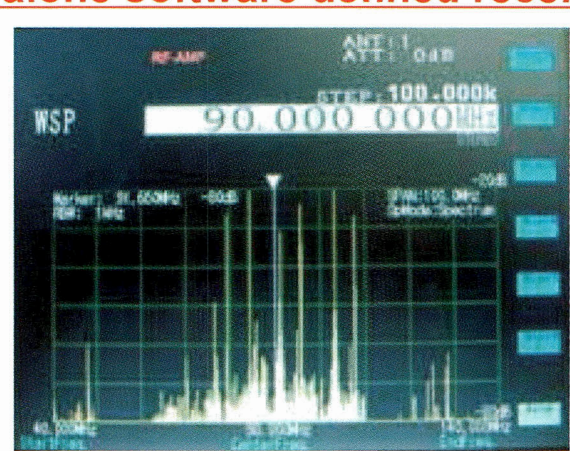
www.aorja.com www.aor.de www.aorusa.com www.aoruk.com www.aor.ru



## SDR receiver & FFT spectrum display

# AR-α ALPHA

## Stand-alone software defined receiver



- **The power and flexibility of a software defined receiver and spectrum analyzer, without the need of a PC!**
- 10 kHz – 3.3 GHz
- FTT signal analysis up to 1000 MHz bandwidth!
- Numerous filter options
- Optional trunking & APCO25 decoding
- Firmware upgradable, internal signal decoding
- Automatic NTSC/PAL/SECAM reception
- I/Q digital output (1MHz bandwidth)
- Waterfall display
- 6.4" TFT color LCD

All specifications are subject to change without prior notice.

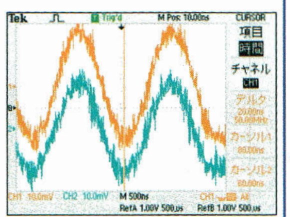
*Professional communications receiver*



# AR-ONE C

## FREQ. & PHASE COHERENT

- For multi-receiver configurations (such as for direction finding purposes), frequency matching as well as PHASE MATCHING between receivers are critical.
- Whereas the AR-ONE already offers an ultra-stable reference frequency oscillator of 0.1ppm, the new AR-ONE C provides LOCAL OSCILLATOR SEPARATION, for best possible PHASE MATCHING between receiving units.

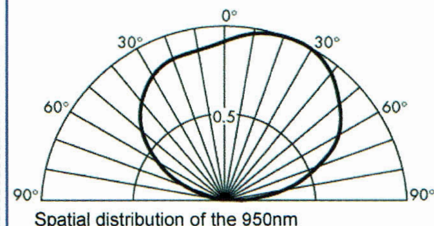


This plot shows 2 interconnected AR-ONE C receivers having an identical phase for their respective IF OUT signals at 455kHz

*Military handheld receiver*

# AR8200MKIII-IR

## Infra-Red




Spatial distribution of the 950nm infrared LED.

- Night Vision Goggle (NVG) compatible for government applications.
- When the IR (Infra-Red illumination) function is activated, the original green LED that illuminates the display and keypad is deactivated. The front keypad and the LCD screen are then illuminated by the IR LED that is only visible with NVG

**P25**

*Multimode mobile/base receiver*

# AR8600MKII

## APCO25

- ***Monitor P25 (APCO25) digital communication signal (Conventional mode only. Trunktracking not supported). The unit will automatically decode the APCO25 signal and output decoded audio from the receiver's speaker.***
- Frequency coverage 100 kHz ~ 3000 MHz no gaps
- All mode reception with Super narrow FM plus Wide and Narrow AM in addition to the standard modes
- True carrier re-insertion in SSB modes
- New front end with RF preselection of VHF-UHF bands
- Detachable MW bar aerial
- Tuning steps programmable in multiples of 50 Hz in all modes, 8.33 kHz airband step correctly supported
- Step-adjust, frequency offset, AFC
- Noise limiter & attenuator
- Versatile band scope with save trace facility
- Twin frequency readout with bar signal meter
- Separate controls for volume & squelch
- Write protect & keypad lock, lamp dimmer
- Programmable scan & search including LINK, FREE, DELAY, AUDIO, LEVEL, MODE
- RS232 computer socket
- Flash-ROM memory (no battery required)
- Slot card sockets
- BNC socket for 10.7MHz i.f. output

## Professional black-box receiver

# SR2200



- *25 MHz-3 GHz*
- High frequency stability +- 1ppm
- High sensitivity & selectivity
- PC control by USB or serial port
- Full command list supplied
- Discriminator OUT
- 10.7 MHz I.F OUT



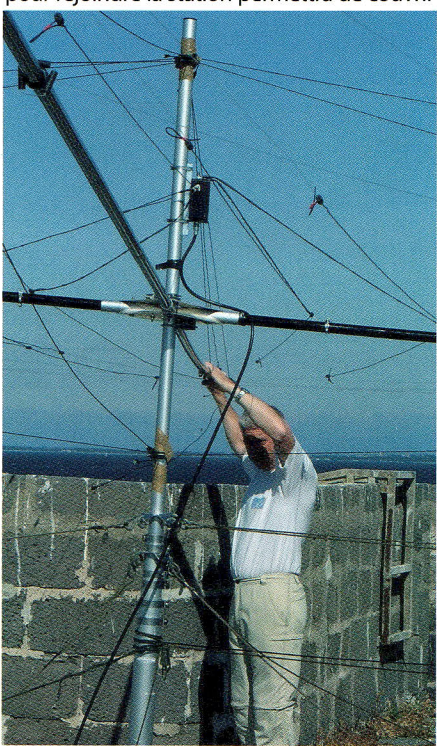


# FORT BRESCOU 2006
# Les moyens techniques engagés
## La spider beam et center-fed en ligne de mire

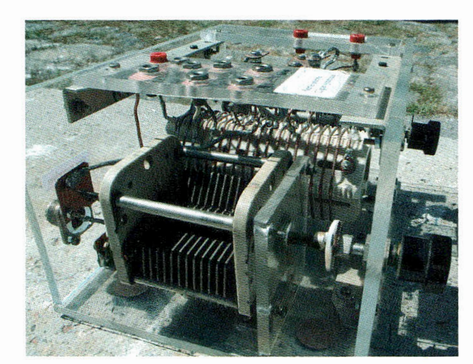


**Le TRCE Tarn Radio Club Expédition Castres DX Gang, organisateur de cette expédition à Fort Brescou, est une association qui gère les expéditions des membres du Radio Club de Castres (ADRAC).**
**Depuis 1997, les membres du Radio Club se retrouvent sur cette île de Fort Brescou.**
**Elle est référencée au IOTA en EU-148, au DIFM en ME001 mais également au WLH en LH0500 (Référence du Phare) et CF 34001 en ce qui concerne le diplôme des châteaux DFCF. Fort Brescou est situé en JN13SG.**

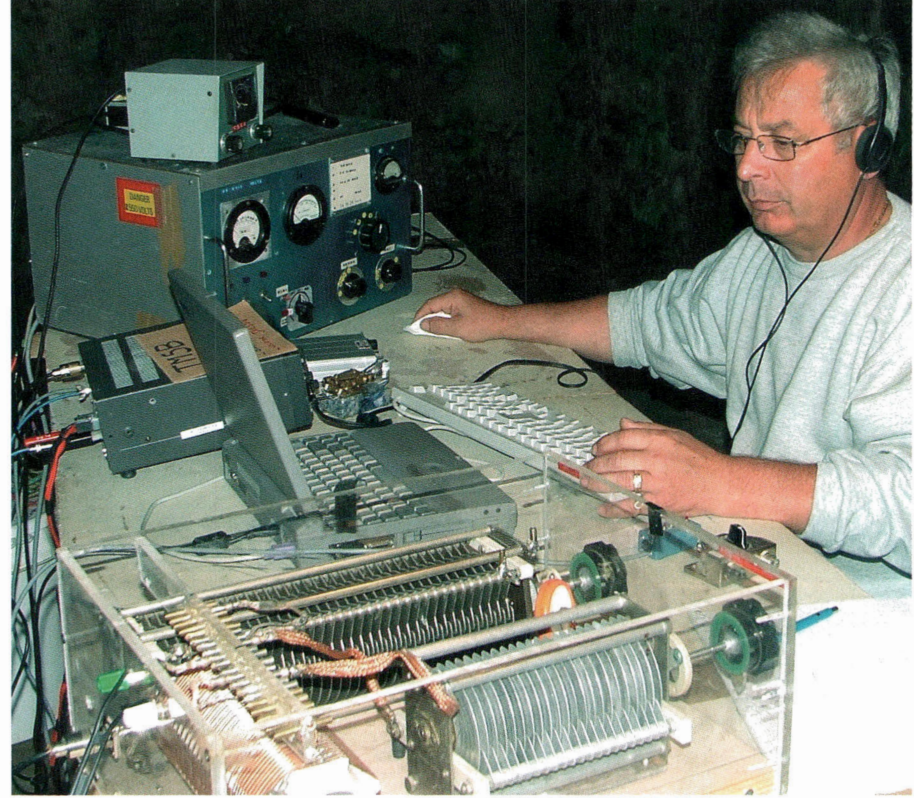
Cette année, l'équipe était composée de : F5XX, Bernard, F5AUB, Alain, préposé à la technique, F5UOE, Daniel pour la SSB, F5RVI, Claude spécialiste météo, F5DBX, Francis, chargé de l'intendance, F4CLO, Jean Guillaume, spécialiste en informatique et PSK31, F20092, l'ami SWL Dominique, F5SIE, Martial CW et votre serviteur pour la CW ! Pour toutes ces expéditions le QSL Manager est F5XX.
Cette année, c'est l'antenne « spider beam » de DF4SA qui a eu la vedette. La notice de montage mérite une amélioration notable. Tout le matériel et les pièces détachées de l'antenne sont sortis du colis et triés avant montage pour faire le point et voir si rien ne manque.
Un mât en aluminium servait de support à cette antenne. Il s'agit du modèle renforcé couvrant 5 bandes de 14 à 30 MHz.
Les essais après montage se font sans aucune difficulté car nous sommes entre techniciens et l'expérience de Bernard, F5XX, ainsi que celle d'Alain, F5AUB, va primer sur les travaux de montage de stations. Les courbes de R.O.S sont largement avantageuses pour couvrir les bandes et par exemple sur 14 MHz nous avions 1.4 de R.O.S entre 14 et 14.260 MHz, fréquence d'appel SSB IOTA.
La procédure de réglage aura pris, en tout et pour tout, une bonne heure avec un seul problème sur la bande 12 mètres où le R.O.S ne voulait pas descendre. L'antenne est ensuite hissée en haut du mât télescopique. Du beau matériel car j'ai aussi été impressionné par les cannes en fibre de verre permettant le montage des croisillons support constituant le boom d'un côté et l'attache des divers éléments sur l'autre axe perpendiculaire.
Les autres antennes étaient des verticales réalisées à partir de tubes aluminium très légers et déjà calibrées. Elles possèdent leur propre plan de sol que l'on déplie à souhait au pied de l'antenne en quelques secondes. Il suffit d'utiliser les éléments qui vont avec un fouet de base commun. Le changement de bande s'effectue en un tournemain. Pour le reste des antennes des "Center Fed" furent employées. Le club et les OM engagés possèdent des coupleurs de fabrication personnelle spécifiques à ce genre d'antenne. Ils permettent de transférer un maximum d'énergie au dipôle grâce à l'utilisation d'une ligne de type twinlead 300 ohms.
Il est vrai que parmi les radioamateurs Français ce type de ligne d'alimentation a peu de succès contrairement aux Anglo-Saxons ou Américains. Chez ces derniers l'utilisation d'un balun de rapport 1 à 4 en sortie directe de boîte a la faveur. Pour donner une idée des pertes en lignes avec ce type de ligne à fils parallèles, même sur 28 MHz et en cas de présence d'un R.O.S élevé, 98% de la puissance est quand même transportée au dipôle !
Chez les Américains, c'est le système GO/NOGO qui fonctionne. Dans ce cas précis, une « CenterFed » de 135 pieds (2 fois 20,57m) avec une longueur adéquate de ligne bifilaire pour rejoindre la station permettra de couvrir





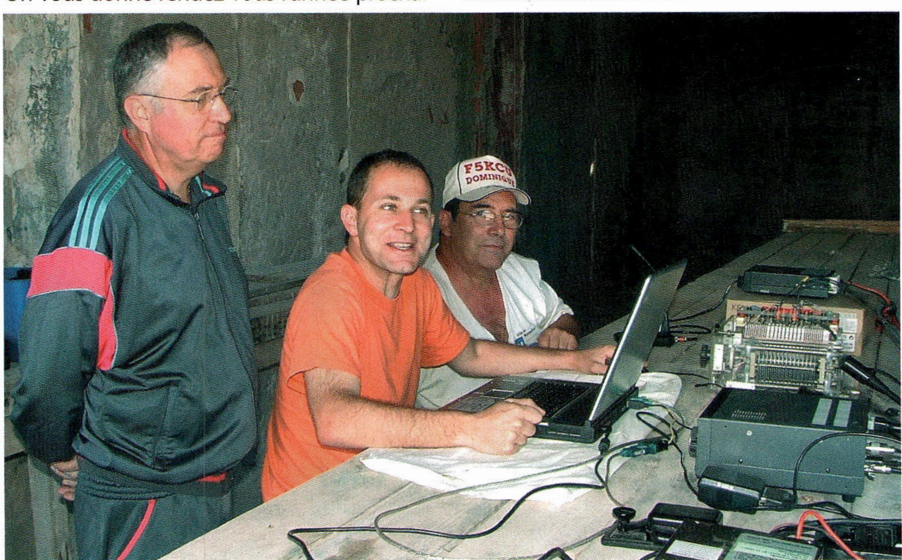
toutes les bandes de 3.5 à 30 MHz.
Dès les premiers essais et après les réglages, on constate un R.O.S idéal sur la beam. Les antennes filaires quant à elles se réglant directement à la station par coupleur. L'accent a été mis immédiatement sur la CEM entre nos différentes stations. Il y a de la place, alors autant s'en servir. Le découplage entre aériens et le choix des fréquences ne s'est pas fait au hasard.
Les deux amplis présents sur le site sont aussi de réalisation maison avec du matériel de récupération. Celui utilisé à la station CW utilise des tubes 572B. Le matériel était complété par différentes antennes "Center Fed" au nombre de 3, de 2 x 21m disséminées sur le site. Trois amplis de 300 à 600 Watts de fabrication personnelle complétaient les stations.
La gestion des log est faite aussi à frais minima quand c'est possible. En effet, point besoin d'emporter des PC dernier cri pour un log SSB ou CW. Le logging a donc été effectué par ce bon vieux CT de K1EA avec le module DXpédition. Le seul PC moderne utilisé a été affecté à la station PSK31 car on ne peut y couper : Il faut une carte son !
Concernant l'alimentation, pas de secteur sur Fort Brescou alors vous imaginez que Bernard, F5XX, et son équipe ont prévu les 3 groupes électrogènes. Les stations étaient composées des équipements suivants : Une station pour la SSB, en l'occurrence, un TS 50 Kenwood, une station pour les modes digitaux équipée du même type de transceiver et pour finir, une station pour la CW et la participation au CQ WPX contest du week end : Un Icom IC725.
Chacune d'elle disposait de sa station de secours !
Ce n'est donc pas moins de six stations différentes H.F qui ont été emmenées emballées dans des bidons étanches au cas où ! Les copains du TRCE ont pris soin d'emmener tout ce qu'il faut y compris les notices des divers appareils dont la plupart sont en "mémoire" afin de ne pas aller nous fourvoyer avec des problèmes de RIT et autres splits. En prime, une station météo prévue également pour le 50 MHz mais uniquement en écoute. Malheureusement aucun QSO n'a été enregistré ni même entendu sur 50 MHz car cette bande est interdite dans le département de l'Hérault.
Le bilan de cette année fut l'un des meilleurs : Un total de plus de 6000 QSO dont 2100 en CW uniquement pour le WPX (F5SIE-F5XX-F6IIE). A cela il faut ajouter tout le trafic en SSB (F4CLO, F5UOE), 350 QSO en PSK31 (F4CLO, F5AUB, Dominique). Le total de plus de 6000 QSO malgré le trafic en portable et la propagation du moment m'a impressionné ! Je me souviens encore de ce son magique du fluttering par-dessus le pôle Nord lorsque j'ai fait QSO avec KH6WT. Pour tous ces QSO, la QSL peut être obtenue auprès de Bernard, F5XX, directe ou par le bureau.



C'est fini et il faut déjà renter. Lorsque l'on utilise un site historique tel que le Fort Brescou, il faut le laisser propre ! Sur ce plan là, il est clair que nous devions remporter tous les déchets générés par cette expédition sur le continent. Nous remercions l'Office du Tourisme du Cap d'Agde en la personne de Mme Pascual pour l'autorisation de débarquer au Fort Brescou. Merci aux membres de l'équipe qui ont assuré la logistique (Repas, maintenance, groupes, etc...) car c'est la partie la plus ingrate de cette expédition. J'arrête de donner des détails de remerciements car c'est l'équipe en général que je dois remercier, équipe qui m'a intégré de la manière la plus amicale. Bernard, F5XX, est de plus en plus étonné au retour de cette expédition annuelle car avec plus de 60000 QSO's depuis la première expédition, il a toujours la surprise de trouver à son retour au QRA les premières QSL directes en provenance des USA, Canada et Japon. Ce fameux IOTA EU-148 intéresse toujours autant de monde. On vous donne rendez-vous l'année prochaine pour le onzième anniversaire et une réunion d'amis qui mettront en parallèle une activité radio sans compromis : une expédition de ce type c'est avant tout une équipe d'amis ! Un magnifique diplôme souvenir de toutes ces expéditions au Fort Brescou est en cours de réalisation.

***Maurice, F6IIE***

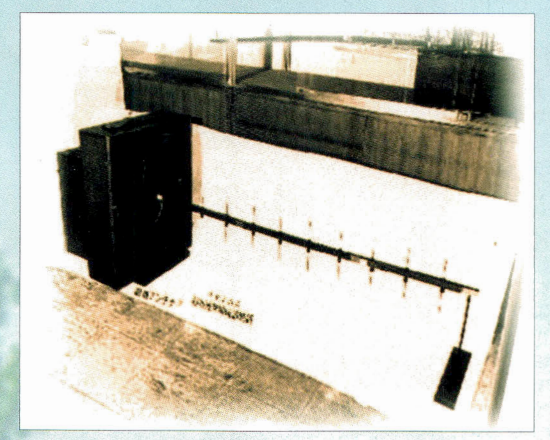




# YAGI ou

## Qui a inventé l'

**Qui a inventé l'antenne "Yagi"? Cette antenne qui a fait le tour du monde et dont les applications sont presque illimitées. Cette antenne qui équipe presque tous les foyers du monde entier, là où la télévision terrestre est disponible. Celle qui, aussi, équipe presque toutes les stations radioamateurs fonctionnant des HF aux SHF. Histoire(s)...**



L'ANTENNE YAGI-UDA, composée d'un élément radiateur, d'un réflecteur et d'un ou plusieurs directeurs (ou éléments parasites), fut d'abord décrite par Shintaro Uda, alors professeur à l'Université de Tohuku, au Japon, en 1926. Un de ses collègues, le professeur Hidetsugu Yagi, qui avait semble-t-il largement contribué au développement de l'antenne, en fit une description plus détaillée, en langue anglaise, en juin 1928, dans les *IRE Proceedings*. Si cette antenne ô combien performante est le fruit d'une étroite collaboration entre les deux professeurs, on la nomme "Yagi" depuis la publication de cet article dans les hautes sphères de l'électronique américaine.

De nombreuses versions de l'histoire circulent, comme celle qui raconte que Shintaro Uda était un élève de Hidetsugu Yagi et que ce dernier lui aurait volé son invention ; ou celle où l'on raconte que les deux collègues se seraient fâchés suite à un dilemme sur la conception de l'antenne et que Yagi aurait pris la clef des champs avec force formules et plans sous les bras... Il n'en est rien, si l'on s'aventure à chercher l'information historique à la source, ce que nous avons fait.

Du coup, même si le patronyme du professeur Yagi nous vient en priorité à l'esprit, il faut s'accorder à penser qu'il s'agit bien d'une œuvre collective, et non le fruit d'un seul individu. C'est pourquoi nous nommerons le dispositif "l'antenne Yagi-Uda".

L'invention d'un tel aérien tombait à point nommé, au moment où les ondes courtes étaient en pleine effervescence et que l'avènement des tubes électroniques avait permis l'émission de signaux RF à des fréquences toujours plus élevées et avec une stabilité améliorée. Dès lors, l'antenne Yagi-Uda connut un développement considérable à travers le monde entier, ses applications allant de l'émission d'amateur à la réception de la télévision, en passant par de nombreuses applications commerciales et militaires.

Dans le concept originel, un élément radiateur —habituellement un dipôle demi onde— est connecté à l'émetteur-récepteur au moyen d'un câble coaxial. À proximité, un élément réflecteur est placé à l'arrière du radiateur. Sa longueur est légèrement supérieure, de l'ordre de cinq pour-cent, à celle du radiateur. Devant, un ou plusieurs éléments directeurs sont judicieusement placés pour diriger les signaux (en émission) ou pour en tirer la substantielle moelle (en réception). L'interaction entre les trois sortes d'éléments conduit à orienter le rayonnement HF dans une direction donnée (vers l'avant) avec un gain variable suivant la configuration de l'antenne (espacement entre les éléments, nombre d'éléments directeurs). Ainsi, en émission, le signal appliqué à l'antenne est multiplié dans la direction de rayonnement de l'antenne. En réception, c'est l'inverse qui se produit, le signal capté étant multiplié avant d'atteindre le dipôle. *(Ndlr—d'où, également, le nom de "beam", qui signifie "rayon" en langue anglaise).*

L'antenne Yagi-Uda offre une bande-passante relativement faible compte tenu de sa capacité à fournir un gain X dans une direction spécifique. De plus, cette antenne ne convient pas pour la radiodiffusion en ondes courtes avec des puissances très élevées, car celles-ci provoquent un effet de corona sur le système, à moins d'utiliser des éléments de très fort diamètre, alors difficiles à mettre en ?uvre mécaniquement. En réception, en revanche, la Yagi-Uda reste une excellente antenne.

Pour conclure sur l'historique de l'antenne, notons qu'un brevet fut déposé en 1932 par le professeur Yagi, aux Etats-Unis. Ce brevet fut assigné à la compagnie RCA qui assura le développement de l'antenne à travers le monde. C'est ainsi que les premières antennes de réception de télévision furent produites vers la fin des années 1930, tandis que les militaires l'ont adapté à leurs besoins entre 1940 et 1950, seconde guerre mondiale oblige. Aujourd'hui, les applications des antennes Yagi-Uda se limitent le plus souvent à des fréquences inférieures à quelques gigahertz. Ce qui n'est déjà pas si mal, vu le nombre d'utilisateurs. **M.K.**



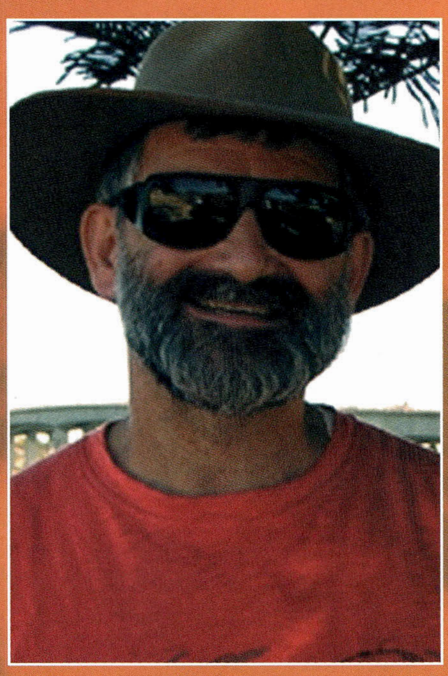
*Hidetsugu YAGI (Osaka 1886—Tokyo 1976), tenant l'une des toutes premières antennes Yagi-Uda.*

**Ingénieur en électrotechnique, Hidetsugu Yagi est entré à l'université impériale de Tokyo en 1909. Il a poursuivi ses études en Grande-Bretagne, en Allemagne et aux Etats-Unis dès 1913. De retour au Japon en 1916, il devient professeur et enseigne son savoir sur les ondes courtes et la radio en général à Tokyo.Il publie différents articles sur ses recherches, jusqu'au moment où il collabore avec Shintaro Uda et découvre que l'on peut orienter les ondes radioélectriques émises par une antenne dipôle en plaçant un réflecteur à l'arrière de celui-ci et un ou plusieurs directeurs devant. Ses études montrent qu'en jouant sur le nombre et l'espacement des éléments, le gain du signal peut être augmenté. Yagi devient directeur des sciences industrielles de l'université de Tokyo en 1935, directeur général de l'institut de technologie en 1942 et, en 1944, directeur général de l'université impériale d'Osaka. Hidetsugu Yagi est décédé en 1976.**

# u UDA ?

## antenne Yagi ?

# Dominique VK2SX


Dominique, VK2SX.

***1948** Cette année-là, l'assemblée générale des Nations Unies adopte la Déclaration universelle des droits de l'homme. Cette année-là, eut lieu la fondation de la compagnie "Air France". Cette année-là, pour la première fois, le drapeau du Québec flotte sur l'édifice du Parlement : le Fleurdelisé devient l'emblème distinctif des Québécois. Cette année- là, naît aussi notre ami Dominique de VK2SX.*

NEXT 7 km

AMATEUR RADIO VK2SX

Je suis né à Charleroi, en Belgique. Avec ma famille, nous émigrons en Australie en 1952. Après un long voyage maritime, mes parents espèrent commencer une nouvelle vie. Nous habitons à Dapto, près de Wollongong, à environ 100 km de Sydney, en Nouvelle Galles du Sud.

L'acier, l'extraction de charbon et l'ingénierie sont les principales activités industrielles. A l'ouest de notre ville on trouve des montagnes, et à l'Est l'Océan Pacifique. L'été, nous passons beaucoup de temps sur les plages.

Je suis professeur de technologie dans une usine à Sydney pour enseigner l'industrie métallurgique aux apprentis. Ce qui est, bien sûr, complètement différent de notre passe temps favori : la radio.

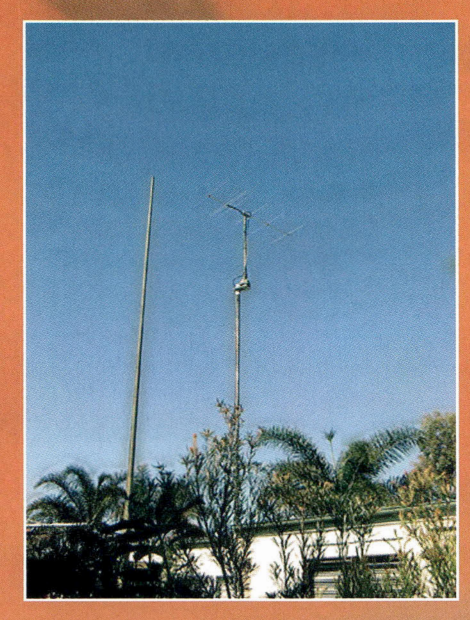
Dès 16 ans, je débute un apprentissage de 5 ans dans la métallurgie. Après ces études, je trouve le job que j'occupe toujours actuellement.

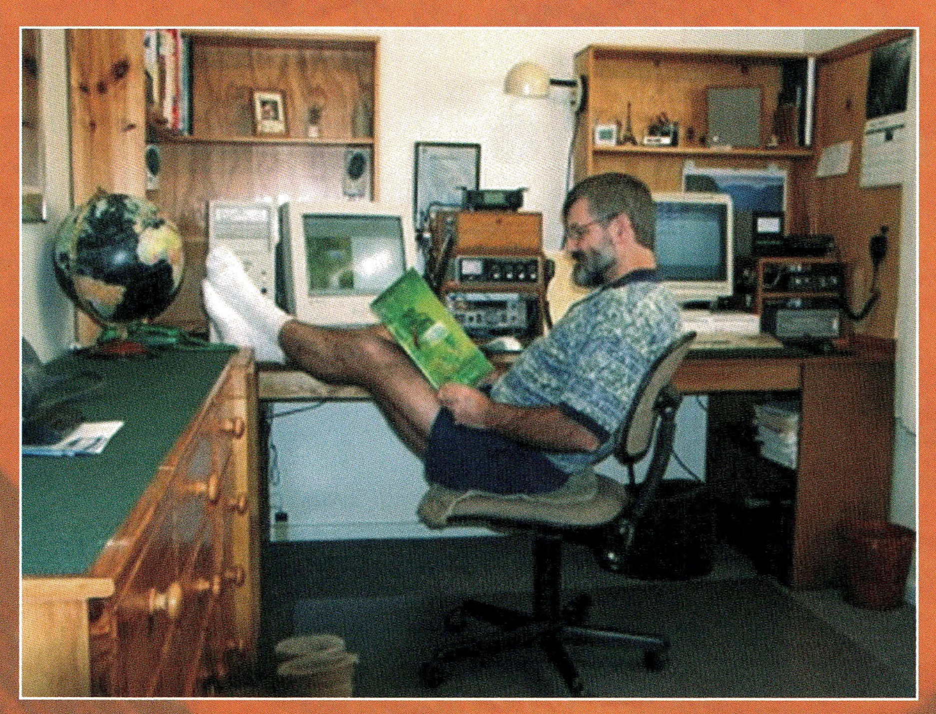
Depuis longtemps, mon père s'intéresse à l'écoute d'émissions d'outre-mer en langue italienne et française sur les hautes fréquences, et de ce fait très jeune, je suis également fasciné par la radio, en passant beaucoup de nuits à veiller…

Je découvre la radio d'amateur en 1980, mais je trafique sur le 27 MHz de 1980 à 1997.

Je fais la connaissance de trois radioamateurs au travail qui essayent de me faire partager leur passion, mais trop occupé par d'autres activités, je m'en désintéresse momentanément…

Quand je me décide à passer la licence, je me rends au radio-club local pour obtenir

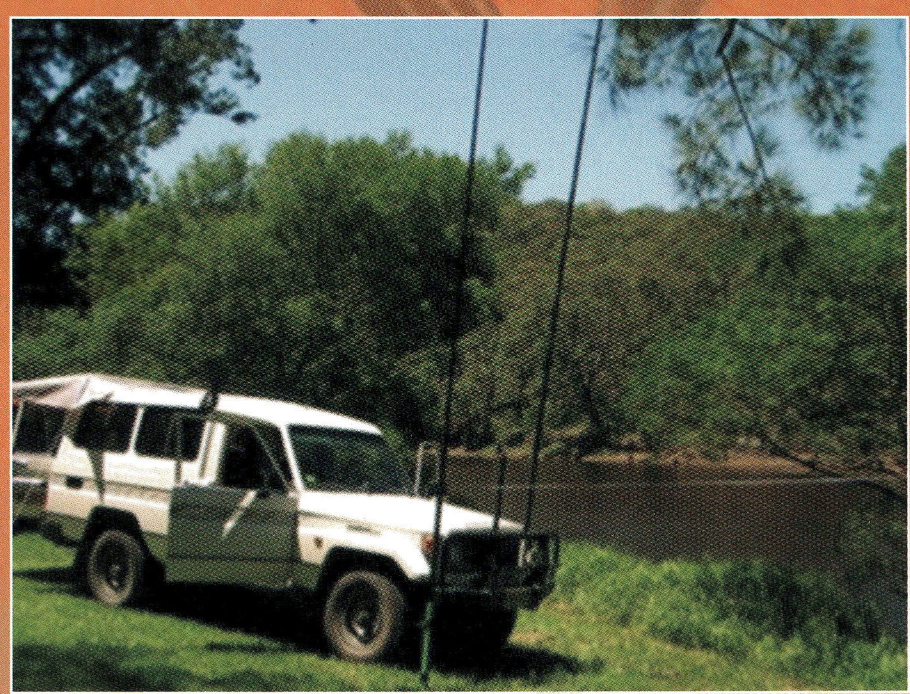

*Une vue des antennes chez VK2SX. Ne disposant pas de la place voulue, Dominique se contente d'une antenne filaire pour le trafic en HF.*



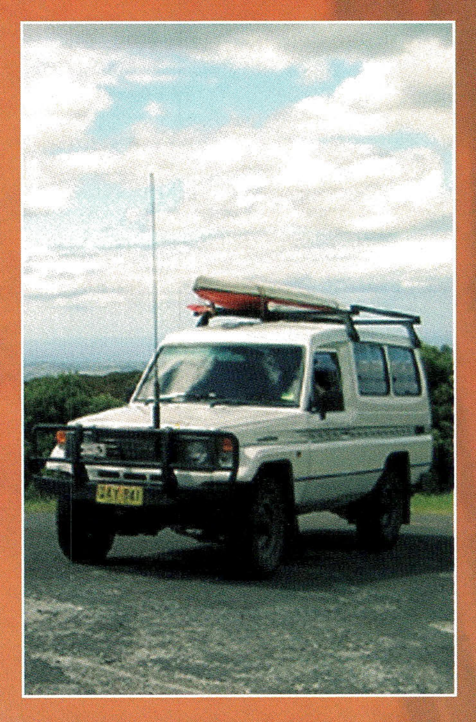
*Dominique a sa station. Au fond, on reconnaît le Kenwood TS-140S et l'équipement Packet-Radio qui lui permet de communiquer via la PMS de la Station spatiale internationale.*

des infos sur les règlements, la théorie et le code Morse, afin de pouvoir étudier tranquillement chez moi.
En 1997 j'obtiens mon certificat d'opérateur avec l'indicatif : **VK2SX**.
Je prends beaucoup de plaisir à faire de nombreux QSO et je me fais des tas d'amis, dont Philippe, **F5FCH** ! J'ai souvent contacté Philippe, entre autres modes, par l'intermédiaire de la Station spatiale internationale (ISS), grâce à la messagerie Packet-Radio.
Je suis passionné en fait par tous les modes, aussi bien le Packet, la phonie, la télégraphie, l'APRS, mais aussi de nouveaux modes digitaux tels que le MFSK, etc.
J'aimerais m'aménager une station dans une cabane au fond du jardin, avec des antennes comme une beam HF. Malheureusement, faute de place, je ne dispose que d'un dipôle multibande, d'une Yagi pour le 2 mètres et d'une verticale VHF/UHF.
J'ai bien évidemment d'autres passions toutes aussi prenantes : la randonnée pédestre, le canoë, la voile et le tourisme dans notre si grand et beau pays.
Lors de nos virées avec notre 4x4, aussitôt arrivés, dès que nous avons monté la tente, après installation et déploiement de l'antenne télescopique de 10 mètres pour le 3,5 MHz, j'aime transmettre en portable principalement en hiver, le matin très tôt, en plein brouillard... au coin du feu de camp... au petit-déjeuner.... Quel régal !
Mariés depuis 34 ans avec Sue, nous avons deux fils très intéressés également par les activités de plein air, en revanche pas vraiment attirés par le monde de la radio, mais qui sait peut-être un jour...
Grâce à Dieu, Sue et moi partageons les mêmes intérêts, et elle reste très intéressée par mes contacts radio !
Nous avons à c?ur de faire le tour du monde un jour : Hawaï, le Canada, New York, l'Europe, l'Egypte... et rencontrer quelques amis radioamateurs. Mon souhait, lorsque je prendrai ma retraite, est de pouvoir "suivre" le soleil d'ici en Nouvelles Galles du Sud (N.S.W) vers le Territoire du Nord (Northern Territory) en hiver, pendant quelques mois.
Voilà chers amis lecteurs d'*Ondes Magazine*, je termine par vous transmettre mes cordiales salutations de New South Wales et vous donne rendez-vous sur les ondes dès que possible.

**Propos recueillis et traduits par**
***Philippe Pontoire, F5FCH***



*Pour palier aux limites de sa station fixe, Dominique trafique beaucoup en mobile et en portable en emportant sa station dans son véhicule tout-terrain.*



*Ci-dessus, la station VK2SX/M, qui fonctionne essentiellement en HF.*

# De belles antennes en bande C (3,4 – 4,2 GHz)

3,60 mètres de diamètre

Si vous disposez d'un peu de place et ne craignez pas les tempêtes, vous pouvez capter des programmes en clair différents de ceux communément reçus en France sur nos paraboles de 80cm. C'est en effet une aventure passionnante quand on décide de s'équiper de la bande des 4 GHz dite « bande C ». Le matériel peut être fourni par nos spécialistes agréés du Club (pas par les grandes surfaces) en ce qui concerne la parabole circulaire de grande dimension.

## UNE PARABOLE PRIME FOCUS DE 2,60m EN BOURGOGNE

A titre d'exemple, voici celle de l'un de nos fidèles Membres de l'Est de la France, montée au sol et pointée sur le satellite Panamsat 9 à 58°Ouest, ce qui explique sa position presque verticale. C'est une parabole américaine de marque KTI, de 2,60 m de diamètre. Son propriétaire, après avoir essayé des systèmes combinant la réception Ku et C sur cette grande antenne préfère utiliser des paraboles offset distinctes pour la bande Ku. Il a même affecté un petit terminal à la bande C sur lequel il a pu mémoriser 20 positions orbitales (une position orbitale pouvant héberger jusqu'à une dizaine de satellites co-positionnés, chacune recevant de 1 à plusieurs dizaines de chaînes libres d'accès. Il faut choisir avec soin l'implantation si l'on veut aller le plus loin possible à l'horizon (surtout côté Est). Notre ami y arrive assez bien pour une telle parabole montée à même le sol. Voici les positions sur lesquelles il enregistre des réceptions :
direction Ouest : 1°- 5°- 8°- 11°- 22°- 27,5°- 31,5°- 34,5°- 40,5°- 50°- 53°- 55,5°- 58°W
direction Est : 26,2°- 30,5°- 32,9°- 40°- 57°- 64°- 68,5°E.

Les tableaux mis à jour mensuellement et paraissant dans le cahier pages jaunes de la revue française TELE SATELLITE permettent de très bien trouver les chaînes de Bande C. Il y en a beaucoup qui rayonnent à la fois en Europe et en Afrique avec un petit signal qui justifie l'emploi d'une parabole prime focus (ayant son foyer dans l'axe perpendiculaire au point central du réflecteur) de grande dimension.

## UNE PARABOLE DE 3,60m EN VENDEE

Notre ami Louis de la Vendée utilise quant à lui une parabole grillagée de 3,60 m placée au sol en zone boisée, ce qui a nécessité de ménager une clairière pour obtenir un dégagement correct du Sud-Est au Sud-Ouest tout en restant relativement à l'abri des vents dominants (Ouest, N-O).

Il y a d'autres adhérents qui utilisent des paraboles pleines (souvent d'occasion ou de récupération) de 2,30m et 1,80m. Il semble toutefois que 1,50m soit un minimum.

Il sera possible d'en discuter avec ces personnes en général présentes à nos réunions malgré la distance les séparant de la région bordelaise. (prochaine réunion à St Caprais-de-Bordeaux : samedi 25 nov. de 14h à 18h).

***Alain Duchatel, F5DL***
*SAT TV CLUB, Place de Mons, 33360 CENAC (France)*

**Rendez-vous à la Journée Portes Ouvertes le SAMEDI 30 SEPTEMBRE 2006**
Démonstrations matériels satellite & radioamateur / Contest OM / Achat, vente (neuf, occ.), tombola, exposants, essais et infos
sous le double patronage du Radio-Club Vienne & Glane F8KFZ et ONDES MAGAZINE
Réunion de rentrée du SATELLITE TV Club à 15 h, casse-croûte, camping-caravaning possibles sur place
(10h-18h) Site de Chambéry 87200 St BRICE sur VIENNE (sortie bourg => LIMOGES)
Avis important : possibilité de passer commandes aux fournisseurs susceptibles d'être présents à la réunion






**Portrait robot du terminal satellite idéal**

La publication de nombreux bancs d'essai de terminaux et de kits numériques dans le Bulletin de liaison du SAT TV Club(*) au fur et à mesure de leur sortie sur le marché nous a permis de se faire une idée assez précise de ce qui doit être activement recherché par l'amateur de réception multi satellite TV / radio en clair. HORS-CONCOURS : si nous faisons un sondage auprès de nos adhérents, on s'aperçoit qu'ils laissent la plupart du temps la gestion du pointage d'antenne au profit d'un système manuel de rotation d'antenne distinct du récepteur numérique.
Ce pointeur d'antenne est souvent associé à la réception analogique à travers un démodulateur de moins en moins utilisé, compte tenu de l'abandon rapide et généralisé des standards analogiques (PAL, SECAM, NTSC). Il ne paraît donc plus indispensable de recourir à des récepteurs mixtes traitant à la fois les signaux analogiques et numériques (un bon modèle reste cependant le "Dualis" de Métronic).
Nous mettrons de côté également les terminaux numériques dont la mise à jour nécessite de recourir à Internet exclusivement, sachant que tout le monde ne dispose pas de cette possibilité. Du reste, un bon récepteur ne devrait pas avoir besoin de corriger des défauts par de multiples versions logicielles successives.
Nous n'examinerons ni les modèles munis de disque dur qui sont de véritables magnétoscopes numériques ni les récepteurs MPEG-4 destinés à la réception Haute Définition et qui reçoivent aussi le MPEG-2 beaucoup plus développé actuellement et en clair (FTA = Free-to-air).

**Les critères de choix**

Il est bon, pour ne pas être déçu par la suite, de tenir compte des performances et possibilités de l'appareil à intercaler entre la parabole et le téléviseur de façon à recevoir le ou les satellites désirés. A noter d'abord que les termes "récepteur satellite", "terminal ou démodulateur numérique ou digital", ou encore "décodeur numérique" désignent en fait le même appareil et sont synonymes.

Votre choix devra être déterminé par les caractéristiques suivantes:
-Capacité en canaux supérieure ou au moins égale à 3000 chaînes TV + radio (parce que la recherche automatique dépasse déjà 2000 programmes sur un satellite comme HOT BIRD).
-Zapping rapide avec affichage des principaux paramètres. Cette vitesse dépend beaucoup du processeur dont est équipé le terminal.
-Recherche de canaux par satellite vraiment rapide dans 3 modes possibles :
par fréquences non préréglées (au pas de 30 MHz pour le MCPC ou de 8 MHz pour le SCPC, par scanning de transpondeurs mémorisés d'avance ou à partir d'une seule fréquence hébergeant le TPNIT avec l'option de recherche "réseau", la liste se constituant grâce aux informations envoyées simultanément par cette fréquence pilote. Quand, de plus, il existe un indicateur de progression et l'identification précise des transpondeurs explorés et des chaînes trouvées, cela est encore mieux.
- Affichage permanent du niveau du signal reçu. Une indication chiffrée (en dB ou en %) en gros caractères lisibles facilite le réglage fin du pointage d'antenne.
- Mise à jour évolutive et manuelle : ajout de chaînes, de transpondeurs et satellites inédits (possibilité de les nommer ou renommer), effacement de ceux qui disparaissent.
- Edition de listes de transpondeurs actifs par satellite pour intégrer aussi bien les signaux en bande étroite (SCPC) que ceux des multiplex (MCPC), aussi bien en bande Ku (10,7 - 12,75 GHz) qu'en bande C (3,4 – 4,2 GHz). La recherche par réseau permet de trouver des fréquences nouvellement utilisées avec des débits SR s'écartant des valeurs standards comme 27500 et 22000.
Un petit détail, mais il serait bon que le débit SR préprogrammé soit toujours 27500 par défaut et que l'on ne soit pas obligé d'ajouter la valeur F.E.C (3/4) . Cela épargnerait des frappes au clavier.
-Possibilité de création d'un transpondeur ou d'une chaîne même en l'absence de signal. Ceci suppose que le menu permette d'inscrire les PIDs vidéo, audio et synchro (PID = Paquet Identificateur de Données numériques).
- Classement automatique des chaînes par satellite, tri possible ordre alphabétique.
- Passage facile d'un satellite à un autre par commutation DiSEqC 1.0 (2 versions boîtiers pour 2 et 3-4 satellites) ou DiSEqC 1.2 grâce à un petit moteur.
- Télécommande ergonomique (bien contrôlable à la main), menus clairs et intuitifs ne nécessitant pas de long apprentissage ou la consultation d'une notice pour naviguer.
- Report des principales fonctions sur le panneau avant (en cas de perte de la télécommande).
- Présence d'un système de gestion libre du télétexte et des sous-titres. A la possibilité de réinsertion des signaux télétexte (par transparence) au niveau du décodeur du téléviseur, on préfèrera au moins le sous-titrage généré par le terminal lui-même et incrusté dans l'image de façon optionnelle, ce qui permet éventuellement d'enregistrer les sous-titres d'un film ou d'un document.
Quand on a fait le tour de toutes ces exigences légitimes, on fait un double constat :
1) Il y a peu de modèles qui cumulent tous ces avantages.
2) Ce ne sont pas les récepteurs satellites les plus coûteux qui sont les plus faciles à utiliser.

(*) Bulletin "SATELLITES SANS FRONTIERES" paraissant tous les 2 mois, inclus dans l'adhésion annuelle de 30 euros au Club.

***Alain Duchatel, F5DL***
*SAT TV CLUB, Place de Mons, 33360 CENAC (France)*

# PETITES ANNONCES GRATUITES

Bon prioritaire pour les PA gratuites à découper en bas de la page. Toute demande accompagnée de ce coupon sera insérée en priorité par rapport aux autres demandes et notamment celles reçues par internet. Demande à effectuer sur papier libre avec coordonnées à faire paraître dans le corps de l'annonce. Identité et adresse obligatoires pour le traitement. Écrire lisiblement. Les petites annonces sont sous la responsabilité de leurs auteurs.

**Vends** composants pour radioamateurs, NE602, etc. Voir en bas de la page 41 pour les détails.
**Recherche** pour un ami collectionneur d'autoradios les transistors AD161/162-AF114/116/117-OC72/75-AC125-ACK187/188- écrire à Philippe sur f1fyy@radioamateur.fr ou par la Poste via la rédaction qui transmettra.

Vends Tx Vhf FM YAESU F227 année 1980 80 euros, Tx KENWOOD TR2300 VHF 1 ou 10 W, portable mobile ou fixe avec sacoche et antenne pour portable. 95 euros franco. Recherche FT817 prix maxi 350 euros. Tél 06 14 34 02 66 F8BLX

Vends E/R KENWOOD TS50 état neuf 500 euros, KENWOOD TS450 état neuf 700 euros, amplificateur AMERITRON AL80A 850W HF refait à neuf. 850 euros, amplificateur AMERITRON AL84 400W HF tbe 400 euros, AMERITRON AL811 600W HF 600 euros, KENWOOD TL922A 1KW HF 1200 euros amplificateur TONO SSV50 avec préampli intégré 100 euros. Tél 06 09 12 98 48.

Vends GRUNDIG Sattelit 600 Professionnal tbe 350 euros franco. Michel DAVAL 1 Lot Saint-Michel 20230 Poggio Mezzana laurence.daval@wanadoo.fr 04 95 39 13 50

Vends AME7G1680 - SEM35- AR88 - TRPP11 - E/R RS26 - E/R DL R105 - PC10 avec accessoires - ANGR C9 - TRPP13 - SCR522 - BC221 Hp, combinés Xtaux - BC603 - BC683. Liste contre 3 timbres à 0.53 euros. Brisson Maurice La Burelière 50420 St Vigor des monts 02 3361 97 88.

Vends radar maritime sans visu, l'ensemble comprend l'antenne de 1.80m sous radome tournant + la partie hyper classe X (8.2 à 12.4 GHz) RACAL DECA Marine. 200 euros, prévoir le port. E/R FT209R avec micro MH 12A2B housse et chargeur 160 euros franco. 03 44 83 33 04.

Vds collection GRUNDING Satellit 5000-6001-1000-2000-2100-3400-600 et 650. PAN CUSADER NR52F1 hf, vhf uhf tous modes. PAN CRUSADER 8000 150KHz à 520 MHz numérique tous modes. SONY SW1 complet avec ses accessoires dans sa valise, 2001-2001D-6700W-7600DS-PRO80.Siver Space Master. Mormende Mesa Galaxy 9000ST, le tout en parfait état de fonctionnement. Lecteurs DVD ROM, radio CD K7 neuf, magnétoscope JVC HRD640MS, divers matériels CB. 04 66 35 27 71 le soir.

Recherche TS 50 KENWOOD de préférence sur 59 ou 62, 80, 02 , une alimentation 20-22 amp Faire offre par mail motard-r6yzf@wanadoo.f 0681400387 O Lamour 429 R briquet 62660 Beuvry

Echange TS-50 KENWOOD (120 watts usb ssb) et micro MC-60 contre FT-840 et MD100, superbe état. Vend ou échange base Galaxy Saturne turbo révisé faire offre, vend alim 20 22 ampères Syncro à vumètre foxradio033@yahoo.fr 02 40 70 64 82

Vends antenne DXSR 50MHZ (neuve) modèle 506DX.QSJ:170 euros. Antenne CREATE 248A : 18 et 24MHZ utilisée 6mois.QSJ:450 euros. Hauban fibre de verre 6mm de diamètre, pinces d'ancrages; tendeurs à lanterne, diamètre 14mm.QSJ à voir suivant longueur et nombre, un ampli linéaire déca récent à tubes céramiques de marque EMTRON DX2 avec un jeu de tubes supplémentaire. Prix:3100 euros. jeankolt@free.fr 02 40 72 73 56

Suite renouvellement de matériel vends ICOM 756 équipé filtre CW 500 Hz prix 1100 euros + port demander Laurent au 04 98 05 33 45 f5otz@wanadoo.fr Laurent FIEVRE le hameau du Pical 83136 La Roquebrussanne

Vends ampli HF AMERITRON état neuf servi 4 mois acheté chez GES 1240? vendu 850 ? à débattre (AL811-600watts).... f4esy@free.fr 08 71 12 50 76

Vends YAESU FT8000r très bon état rx de 108 à 999 Mhz puissance 5 25 50w vhf et 5 10 35w uhf transpondeur packet 9600 bauds complet avec notice câble boite prix 300? +port à débattre jpadra84@wanadoo.fr 04 32 81 03 06

Vends au plus offrant (ou échange contre alimentation (mini 25A) amplificateur fixe avec entrée 100Watts) une delta loop 4 éléments de chez DXSR état neuf www.14sd277.patrice@caramail.com 02 54 36 94 35 06 66 05 24 09

Vends un Bibande fm ALINCO DR605E,acheté neuf en 2002, en parfait état,jamais monté en mobile,jamais utilisé en pleine puissance, utilisé seulement sur relais local avec 5w en V et 3w en U. Vendu complet avec doc en Français et Anglaise dans l'emballage d 'origine. Prix à débattre 330 euros. Livr.poss. dans 17, limitrophes ou à Marennes. Sinon port en sus. 73 de Fred / F8DHA f8dha@ref-union.org 05 46 94 92 85 06 87 28 81 83 Frédérick Moreau le grand village 4 rue des mimosas 17800 Saint Léger

Vds AOR 8600 MKII, état neuf, emballage d'origine, logiciel Butel Prix : 600 euros jordring34@yahoo.fr 04 67 55 10 56 06 25 95 98 31

Recherche base Galaxy Saturne turbo en bon état faire offre au 0545290110 beatrice.lapeyrolerie @wanadoo.fr Jean Pierre Lapeyrolerie 82 route de Genouillac 16270 Genouillac

Echange contre pc portable, un rotor site Kenpro KR50 avec son pupitre. Etudie toutes propositions. albjou@wanadoo.fr 04 50 34 07 31

Vends transceiver ICOM DSP IC 756 couverture générale tx/rx état irréprochable cause double emploi. 900 euros + port f5otz@wanadoo.fr 04 98 05 33 45

Vends un AOR 8200MK2 en parfait état avec housse, boite origine et accessoire plus carte voice inverter plus interface pc de javation permet de piloter différents scanners comme ICR10 /AOR800/AOR 2700/ DJ-X10 Donne avec discone et 10m de câble. Le tout 500 euros. PK232Mbx, avec doc en français et anglais, 60 euros elx2000@tiscali.fr 06 62 00 52 34

Vends KENWOOD TM733-E 144/430 fonction transpondeur, option unité CTCSS en RX Appareil en parfait état, utilisation en fixe, débridé en réception 335 Euros f4aid@free.fr 01 34 61 26 92

Vends KENWOOD TS450sat micro mc60 état irréprochable 600 euros ou échange contre FT100 ou IC706 ou faire offre 05 55 00 05 75 après 18h f.madagard@voila.fr 06 87 95 35 81

Vends un duplexeur COMET CF530 1.3/90mhz et 125/470mhz 600w pep dans emballage origine 40 euros + port 04.77.71.28.03 HR.f1nne@tiscali.fr

Vends antenne 5 elts 50 MHZ neuve TONNA dans son emballage d'origine 70 euros + port éventuel patrick.f4ebt@laposte.net 01 64 59 40 07

Vends un YAESU FT 757 GX2 bon état de fonctionnement, sauf réception FM absente, puissance 100 watts SSB, débridé émission toutes bandes. Aspect face avant impeccable, pas d'usure visible au niveau des boutons, quelques rayures sur capot. Vendu avec micro d'origine et notice française 300 euros hors frais de port éventuels. 02 54 04 02 99 06 99 32 48 05 laurent.bonnet36@wanadoo.fr

Vends TBE câbles coaxiaux TBE RG213 et RG214 marque FILOTEX - 1 couronne RG213 longueur 10m55 10 Euros - 1 couronne RG213 longueur 16m33 15 Euros - 1 couronne RG213 longueur 30 m 28 Euros - 1 couronne RG214 longueur 11 m avec une prise PL 259 téflon prix 28 Euros Port en sus f5jn@free.fr 01 60 10 04 79

Vends un analyseur de spectre à mémoire HP8569b à voir sur le 94, 1400 euros jklt@free.fr jklt@free.fr 01 43 39 18 01 06 82 10 45 36

vends Pots TOKO RMC 502182 NO Série 10EZC (640µH) neufs, nombreux autres composants. contact sur andre.joseph@wanadoo.fr







Ce bas de page est à découper pour être prioritaire lors de l'envoi de vos PA, les photocopies ne sont pas acceptées. Bon prioritaire pour insertion dans OM28.
Date limite de remise des PA du N°28 : 28/08/2006

# ABONNEZ-VOUS

## JUSQU'À 6 MOIS OFFERTS !

## Deux formules pour vous simplifier la vie

## Baisse des tarifs à l'étranger




### POUR L'ETRANGER

Prix DOM TOM, Afrique - 6N° : 33 euros - 12N° : 58 euros
Prix CEE hors france - 6N° : 30.50 euros - 12N° : 56 euros
Prix Europe hors CEE - 6N° : 38.50 euros - 12N° : 67 euros
Prix Suisse - 6N° : 59 Frs - 12N° : 105 Frs
Prix Canada - 6N° : 49 $can - 12N° : 89 $can

**Virements CEE :**
Code swift ou mandat cash international ou chèque sur banque française et récépissé à BPI.

**Virements hors CEE :**
Mandat cash international ou chèque sur banque française et récépissé à BPI.

**Compte postal Belge :**
000-3173158-94 en nous informant du versement par Fax, courrier postal ou courriel avec vos coordonnées précises.

N° épuisés : 1, 14 et 22, il reste 10ex des 11 et 16.

### POUR LES ABONNES SUISSES

Pour la Suisse contacter exclusivement Sono Light Import :

Sono Light Import.
Champs-Montants,
16b. 2074 Marin-Epagnier

tél : 032 710 16 60 - fax : 032 710 16 63
email : ondes@sonolight.ch
site : www.sonolight.ch.

CCP pour virement : 23-4164-0

## Abonnement Classique

☐ Je profite de **l'offre découverte** à Ondes Magazine pour **6 numéros** au prix de **25 euros seulement** (au lieu de 28,5 euros, prix de vente au numéro).
CEE : 30.50 euros [2].

☐ Je préfère **l'offre d'abonnement fidélité** à Ondes Magazine pour **12** numéros au prix de **45 euros** seulement (au lieu de 57 euros, prix de vente au numéro).
CEE : 56 euros [2].

**À RETOURNER AVEC VOTRE RÈGLEMENT À L'ORDRE DE : BPI**

Nom, prénom, indicatif éventuel ..............................................

..............................................

Adresse ..............................................

Code postal et commune ..............................................

Téléphone ou email *(recommandé, permet de vous contacter si besoin)* ..............

..............................................

Je règle par ☐ Chèque ☐ Virement ☐ Poste à l'ordre de BPI

Retournez-nous vite ce bulletin d'abonnement découpé, recopié sur papier libre ou photocopié (accompagné de votre règlement) à : **Ondes Magazine, service abonnements, BPI Editions, Les Combes, 87200, Saint Martin de Jussac**

[2] Pays hors CEE, DOM TOM, nous consulter au 33 (0)5 55 02 99 89

**Code IBAN : FR76 1360 7000 7718 8214 7776 556 / Code BIC/Swift : CCBPFRPPNIO**
**Banque Populaire du centre Atlantique rue V. Hugo, 87200 St Junien**

## Abonnement Liberté FRANCE

☐ **Oui, je m'abonne à ONDES MAGAZINE par prélèvement de 5,00 € seulement tous les deux mois.**
**Prélèvements effectués entre le 5 et le 10 des mois impairs (janvier, mars...)**
**Coupon à renvoyer à : B.P.I., Service abonnements, Les Combes, 87200 Saint-Martin-de-Jussac**
***IMPORTANT : n'oubliez pas de joindre un R.I.B.***

**VOS COORDONNÉES**

Nom : Prénom : Indicatif :

Adresse :

Code Postal : Ville : Pays : (Offre réservée à la France Métropolitaine)

Tél. e-mail : @

Organisme créancier : Belles Pages International Editions - Les Combes - 87200 Saint-Martin-de-Jussac
N° National d'émetteur : 500327
J'autorise l'établissement teneur de mon compte à prélever sur ce dernier le montant de prélèvement en vigueur, présenté par Belles Pages International Éditions.

**TITULAIRE DU COMPTE À DÉBITER**

Nom : Prénom :

Adresse :

Code Postal : Ville :

**NUMÉRO DU COMPTE À DÉBITER**

Code Banque ☐☐☐☐☐ Code Guichet ☐☐☐☐☐ N° de Compte ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐ Clé RIB ☐☐

**ÉTABLISSEMENT TENEUR DU COMPTE**

Banque :

Adresse :

Code Postal : Ville :

**DATE ET SIGNATURE OBLIGATOIRES :**




# L'événement fédérateur de toute la filière électronique

**17 - 18 - 19 octobre 2006**

Paris-Expo
Porte de Versailles
Hall 7.3



**Même lieu, mêmes dates**







L'événement Puissance 3
au service de
l'Innovation Technologique

**Badge gratuit sur :**
**www.forum-electronique.com**
**mot de passe : PUB50**





FORUM DE L'ELECTRONIQUE - MESUREXPO - OPTO 2006
1, rue du Parc - F - 92593 Levallois-Perret Cedex
e-mail : forum-electronique@exposium.fr

